



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

ISABELLE CRISTINE DE MELO FREIRE

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DA IMERSÃO EM DIFERENTES SOLUÇÕES DE
LIMPEZA NA DUREZA, RUGOSIDADE E ESTABILIDADE DE COR DE DENTES
ARTIFICIAIS DE RESINA ACRÍLICA**

JOÃO PESSOA

2014

ISABELLE CRISTINE DE MELO FREIRE

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DA IMERSÃO EM DIFERENTES SOLUÇÕES DE
LIMPEZA NA DUREZA, RUGOSIDADE E ESTABILIDADE DE COR DE DENTES
ARTIFICIAIS DE RESINA ACRÍLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Odontologia, da Universidade
Federal da Paraíba em cumprimento
às exigências para conclusão.

Orientador: André Ulisses Dantas Batista, Doutor em Reabilitação Oral, área de
Prótese
Professor Associado I do Departamento de Odontologia Restauradora - UFPB

JOÃO PESSOA
2014

F866a Freire, Isabelle Cristine de Melo.

Avaliação do efeito da imersão em diferentes soluções de limpeza na dureza, rugosidade e estabilidade de cor de dentes artificiais de resina acrílica / Isabelle Cristine de Melo Freire. - - João Pessoa: [s.n.], 2015. 77f.: il. –

*Orientador: André Ulisses Dantas Batista.
Monografia (graduação) – UFPB/CCS.*

1. Dente artificial. 2. Dureza. 3. Higienizadores de dentadura.

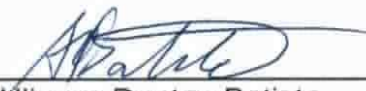
BS/CCS/UFPB

CDU: 616.314-77(043.2)

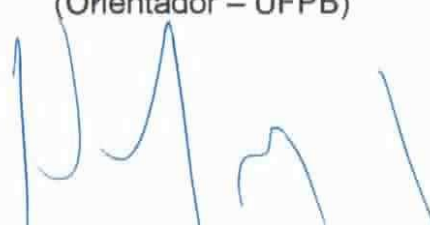
ISABELLE CRISTINE DE MELO FREIRE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Odontologia, da Universidade
Federal da Paraíba em cumprimento às
exigências para conclusão.


Monografia aprovada em 27 / 08 / 14




Prof. André Ulisses Dantas Batista
(Orientador – UFPB)



Prof. Hugo Lemes Carlo
(Examinador – UFPB)



Prof. Robinson Viegas Montenegro
(Examinador – UFPB)



Roberta Ferreti Bonan Batista
(Examinadora – UFPB)

DEDICATÓRIA

À Jesus, meu maior tesouro,
e aos meus pais,
minha fonte de carinho e amor.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por Sua bondade e misericórdia infinitas, que em nenhum momento me desamparou e que esteve sempre firme segurando em minhas mãos. Em Ti, Senhor, encontro toda força necessária pra seguir em frente. À minha Mãezinha, Maria Santíssima, que me socorreu e intercedeu por mim diante de situações que só meu coração conhecia. Gratidão eterna!

Aos meus pais, João Batista e Soraya Cristina, por todo amor, dedicação, apoio, incentivo e esforço que tiveram para que eu pudesse chegar até aqui. Esse sonho é nosso e sem vocês eu não teria conseguido. Vocês são meus exemplos de honestidade e respeito e agradeço imensamente por nunca medirem esforços para me proporcionarem sempre o melhor. Obrigada por caminharem comigo e acreditarem em mim!

Aos meus irmãos, Anne Carolline e Walber Thadeu, pela amizade, amor e cumplicidade confiados em toda minha vida.

Ao meu sobrinho, Juan Gabriel, que diante de tantos estresses, alegrava meus dias com seu carinho incomparável.

Ao meu namorado, Jonathan César, por seguir ao meu lado todo esse tempo, apoiando-me e ajudando-me a erguer a cabeça quando eu precisava. Obrigada pelo amor, carinho, paciência, compreensão, por estar sempre comigo e me proporcionar inúmeros momentos de felicidade.

Aos meus familiares, que sempre torceram por mim e me incentivaram nessa caminhada.

À minha amiga e dupla de graduação, Rebeca Dantas, por me conceder uma amizade verdadeira, fiel e sincera. Agradeço pela compreensão, pela paciência nos estudos, pelas diversas alegrias e dificuldades que enfrentamos juntas. A sua força e incentivo foram de extrema importância para cada vitória.

Às amigas que ganhei durante este percurso, Vanessa Feitosa, Maria Luisa e Cíntia Gouveia, pelas incontáveis vezes que me ajudaram, pela amizade e companheirismo dedicado durante todo o curso. Guardarei com carinho todas nossas lembranças.

Aos amigos que adquiri na vida, pelo carinho, pelas experiências vividas, por me proporcionarem tantos momentos de alegria e por torcerem por mim. Agradeço, em especial, aqueles que oraram a Deus pelas minhas necessidades.

Aos colegas de curso, pela convivência e experiências adquiridas.

Aos professores da graduação, por tantos conhecimentos transmitidos e por acreditarem em nós. As palavras de incentivo são sempre edificantes.

Aos técnicos e funcionários da Universidade, por auxiliarem na realização deste trabalho.

À DestacDent pela doação dos materiais utilizados na pesquisa.

Ao NEPIBIO (Laboratório de Biomateriais) pela utilização do rugosímetro.

Ao LSR (Laboratório de Solidificação rápida) pela utilização do microdurômetro.

Aos professores Paulo Rogério Ferreti Bonan e Raphael Freitas de Souza pela análise estatística do trabalho.

À Roberta Ferreti Batista, pela ajuda e incentivo concedidos durante as etapas desta pesquisa.

Ao meu orientador, professor André Ulisses Dantas Batista, pela paciência diante de cada orientação, pelo “vai dar certo” e pela tranquilidade transmitida em todos os momentos. Obrigada por ter me acolhido e confiado em meu trabalho! És um exemplo de educador, mestre e humano e ter sido sua orientanda foi um motivo de grande orgulho para mim.

RESUMO

Para serem adequadas para uso, substâncias químicas para limpeza de próteses não devem afetar as propriedades dos dentes artificiais. Este estudo avaliou o efeito de soluções higienizadoras (Hipoclorito de Sódio 0,5%, Clorexidina 0,12%, Vinagre e peróxido alcalino) e um controle (água destilada) sobre a dureza Vickers, rugosidade superficial (Ra) e estabilidade de cor de dentes artificiais de resina acrílica (Platinum TRI e Bionew 3G). Para avaliar dureza e rugosidade, selecionou-se 80 incisivos centrais superiores, os quais foram incluídos em tubos de PVC e tiveram sua face vestibular aplainada com lixas d'água e polida com feltro e alumina. Foram alocados 5 grupos de imersão (n=8). Para estabilidade de cor, selecionou-se 50 incisivos laterais superiores, mantendo-os sem tratamento de acabamento prévio. Foram alocados 5 grupos de imersão (n=10). Os corpos-de-prova foram imersos por 120 dias nas substâncias, com trocas diárias, simulando uma higienização diária durante 12 meses. A dureza Vickers e rugosidade (Ra) foram medidas no baseline (t=0), 60 dias (t=60) e 120 dias (t=120) e as médias foram analisadas pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ($p<0,05$). A cor foi medida no baseline (t=0) e 120 dias (t=120) e as medidas foram analisadas pelos testes Kruskal-Wallis e Student-Newman-Keuls. Os resultados mostraram que para o Platinum TRI a rugosidade média aumentou entre t=0 e t=60 para os grupos Água, Vinagre e Peróxido e reduziu de forma significativa apenas no grupo Clorexidina. No intervalo de t=120, nenhum grupo apresentou diferença quando comparados com t=60. Em relação à dureza, houve uma redução estatisticamente significativa da dureza entre t=0 e t=60 para todos os grupos estudados, inclusive o controle e no t=120 houve aumento da dureza para todos os grupos, porém, ainda se mantendo estatisticamente inferiores à inicial. Em relação à estabilidade de cor, não houve diferença significativa entre os grupos após 120 dias. Para os grupos do Bionew 3G, o grupo Vinagre apresentou aumento estatisticamente significativo da rugosidade e o grupo Clorexidina diminuição, enquanto os grupos Água, Hipoclorito e Peróxido não apresentaram diferença. Em relação à dureza, todos os grupos diminuíram no t=60, e os grupos Hipoclorito, Peróxido e Vinagre aumentaram no t=120, o que não aconteceu com o grupo Água e Clorexidina. Na estabilidade de cor, não houve diferença entre a cor dos materiais após 120 dias de tratamento com água, hipoclorito, peróxido e clorexidina. No entanto, o vinagre apresentou diferença significativa com todas as soluções. Concluiu-se que todas as soluções diminuíram a dureza, alteraram a cor e nenhuma afetou a rugosidade, com exceção do vinagre e clorexidina.

Palavras-chave: Dente artificial; Dureza; Higienizadores de dentadura.

ABSTRACT

To be appropriate for use, chemicals for cleaning dentures should not affect the properties of artificial teeth. This study evaluated the effect of cleansers solutions (Sodium hypochlorite 0.5%, Chlorhexidine 0.12%, vinegar and alkaline peroxide) and a control (distilled water) on the Vickers hardness, surface roughness (Ra) and color stability of artificial acrylic resin teeth (Platinum TRI Bionew and 3G). To assess hardness and roughness, 80 maxillary central incisors was selected, which were included in PVC tubes and had planed their buccal surface with water sandpaper and polished with felt and alumina. 5 immersion groups were allocated ($n = 8$). We selected 50 maxillary lateral incisors for color stability, keeping them without prior finishing treatment. 5 immersion groups were allocated ($n = 8$). The bodies-specimens were immersed for 120 days in substances, with daily exchanges, simulating a daily cleaning during 12 months. The Vickers hardness and roughness (Ra) were measured at baseline ($t = 0$), 60 days ($t = 60$) and 120 days ($t = 120$) and the means were analyzed by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney ($p < 0.05$). The color was measured at baseline ($t = 0$) and 120 days ($t = 120$) and measurements were analyzed by Kruskal-Wallis and Student-Newman-Keuls tests. Results showed that for platinum TRI the roughness average increased from $t = 0$ to $t = 60$ in TA, TV and TP groups and significantly reduced only in the group TC. In the interval $t = 120$, non group showed difference compared with $t = 60$. There was a statistically significant reduction in hardness between $t = 0$ and $t = 60$ for all groups, including the control and $T = 120$ showed an increase in hardness for all groups, however, still maintaining statistically lower than the initial. In relation to color stability, no significant difference between the groups after 120 days. For groups of Bionew 3G, DV group showed a statistically significant increase in roughness and the DCL decreased, while the DA, DH and DP groups showed no difference. Regarding hardness, all groups decreased at $t = 60$, and the DH, DP and DV groups increased at $t = 120$, which did not happen with DA and DC. On color stability, there was no difference between the color of the materials after 120 days of treatment with water, hypochlorite, peroxide and chlorhexidine. However, vinegar had significant difference in all solutions. It was concluded that all the solutions decreased the hardness, changed the color and none affected the roughness, except vinegar and chlorhexidine.

Key-words: Tooth, artificial; Hardness; Denture Cleansers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Dente posicionado sobre a superfície adesiva de uma fita Scotch Silver Tape

Figura 2: Superfície vestibular do dente após a remoção da fita adesiva.

Figura 3: Politriz com refrigeração à água.

Figura 4: Aplainamento da superfície vestibular utilizando lixas d'água.

Figura 5: Corpo de prova após acabamento na lixa de granulação 400.

Figura 6: Corpo de prova após o polimento com alumina 1 micrômetro.

Figura 7: Corpo de prova armazenado dentro do coletor plástico.

Figura 8: Rugosímetro Surftest SJ-301.

Figura 9: Esquema de divisão dos corpos de prova. **D:** lado de mensuração da dureza, **E;** lado de mensuração da rugosidade.

Figura 10: Mensuração da rugosidade.

Figura 11: Vista do durômetro HVM Micro Hardness Test

Figura 12: Mensuração das diagonais com o uso do visor do durômetro.

Figura 13: Espectofotômetro Vita Easy Shade

Figura 14: Calibração do espectofotômetro

Figura 15: Dente posicionado na massa de modelar

Figura 16: Tomada de cor de dente de resina

Figura 17: Sistema colorimétrico **CIE L*a*b***

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Critérios do National Bureau of Standards (NBS) para classificar a diferença de cor:
- Tabela 2.** Médias, desvios padrão e diferenças estatisticamente significantes de dureza Vickers (HVN), para o dente de Dupla Prensagem.
- Tabela 3.** Médias, desvios padrão e diferenças estatisticamente significantes de dureza Vickers (HVN), para o dente de Tripla Prensagem.
- Tabela 4.** Médias, desvios padrão e diferenças estatisticamente significantes de rugosidade superficial (Ra), para o dente de Dupla Prensagem.
- Tabela 5.** Médias, desvios padrão e diferenças estatisticamente significantes da rugosidade superficial (Ra), para o dente de Tripla Prensagem.
- Tabela 6.** Médias e desvios padrão de alteração de cor (ΔE), para o dente de Dupla Prensagem, unidades NBS e critérios de alteração de cor.
- Tabela 7.** Médias e desvios padrão de alteração de cor (ΔE), para o dente de Tripla Prensagem, unidades NBS e critérios de alteração de cor.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação dos principais materiais utilizados na pesquisa.

Quadro 2: Grupos formados entre cada tipo comercial e solução higienizadora.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Dentes artificiais.....	17
2.2 Técnicas de higienização	18
2.2.1 Método mecânico	18
2.2.2 Método químico	18
2.2.3 Método combinado	20
2.3 Soluções higienizadoras	20
2.3.1 Peróxido alcalino	20
2.3.2 Hipoclorito de sódio	25
2.3.3 Clorexidina	31
2.3.4 Vinagre	34
3 PROPOSIÇÃO	39
3.1 Objetivo Geral.....	40
3.2 Objetivos Específicos	40
4 MATERIAL E MÉTODOS	41
4.1 Materiais.....	42
4.2 Métodos.....	42
4.2.1 Grupo de amostras.....	43
4.2.2 Confeção dos corpos de prova para dureza e rugosidade	43
4.2.3 Confeção dos corpos de prova para estabilidade de cor	45
4.4 Preparo das soluções.....	46
4.5 Período experimental	47
4.6 Realização dos testes	47
4.6.1 Avaliação da rugosidade superficial	47
4.6.2 Avaliação da dureza Vickers	49
4.6.3 Avaliação da estabilidade de cor.....	50
4.7 Análise estatística	52
5 RESULTADOS.....	53
6 DISCUSSÃO	61
7 CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS.....	72

1. Introdução

1. Introdução

A reabilitação oral com próteses totais ou parciais permite devolver ao paciente as estruturas perdidas, assim como melhora a estética, autoestima, fonação e o convívio social, diminuindo o desconforto e insegurança durante a mastigação (MELLO, 2007; GONÇALVES et al., 2011).

Os dados epidemiológicos do Brasil demonstram que o edentulismo parcial e total é um problema de saúde pública que acomete uma parcela significativa da população brasileira. Observou-se que 13,7% dos indivíduos examinados na faixa etária de 15 a 19 anos necessitam de prótese, a qual evolui para 68,8% na faixa etária de 35 a 44 anos e aumenta para 92,3% na faixa etária entre 65 a 74 anos, confirmando que somos um país com uma população extremamente necessitada de tratamento protético. (SB BRASIL, 2010). As próteses totais e parciais confeccionadas com resina acrílica são os meios de tratamento mais acessíveis para a maioria dessa população, tanto pelo seu baixo custo como pela sua versatilidade de aplicações.

A escolha do material de composição do dente artificial a ser usado influencia na manutenção de uma função adequada e oclusão estável (BRIGAGÃO; CAMARGO; NEISSER, 2005), sendo mais utilizados dentes de resina acrílica e porcelana. Apesar de nenhum deles preencher todos os requisitos necessários para um dente artificial ideal, a resina acrílica possui algumas vantagens, pois é um composto de polimetilmetacrilato e apresenta propriedades como compatibilidade biológica, estética satisfatória, facilidade de manipulação, boa resistência, pouca friabilidade e baixo custo (RAWLS, 2005). Para reduzir algumas propriedades adversas como a baixa resistência ao desgaste e baixa estabilidade de cor, os dentes de resina acrílica sofreram alguns aprimoramentos nos últimos anos: prensagens múltiplas foram realizadas para possibilitar padrões estéticos de alta qualidade e maior estabilidade de cor; alto grau de ligações cruzadas entre as cadeias poliméricas possibilitaram maior dureza superficial e maior resistência ao desgaste por abrasão (MELLO, 2007).

A vida útil de uma prótese dentária é ditada pelas características dos dentes artificiais, do material de base e da reabsorção óssea do paciente. Para que um

longo período seja alcançado em boas condições, faz-se necessário a manutenção e controle adequado dos aparelhos protéticos (PISANI, 2008). Estudos mostram que uma inadequada orientação do paciente pelo cirurgião dentista quanto à higienização das próteses, pode provocar algumas lesões orais (GOIATO et al., 2005; SILVA et al., 2011). Ainda, quando as próteses não são bem higienizadas, podem tornar-se fonte de infecção para o paciente, principalmente em idosos, os quais, algumas vezes, apresentam comprometimento sistêmico ou dificuldades motoras, comprometendo a higienização das mesmas (GONÇALVES et al., 2011).

Diante das dificuldades referentes à higienização das próteses, é essencial a realização de uma adequada manutenção e limpeza diária destas. Para isso, o cirurgião dentista deve orientar e conscientizar seus pacientes quanto à importância de higienizar a prótese e a mucosa, preservando assim, a saúde oral e sistêmica dos usuários (GONÇALVES et al., 2011).

Os métodos de higienização são divididos em três grupos: método químico, método mecânico e método combinado. Gonçalves et al. (2011) afirma que a limpeza mecânica é realizada através da escovação das próteses com uma escova convencional ou elétrica, adicionando-se alguns agentes auxiliares, ou com o uso de ultra-som; o método químico é realizado através da imersão em substâncias químicas; e o método combinado consiste na associação da escovação com a imersão em substâncias químicas. Catão et al. (2007) mostrou em sua pesquisa que 95% das pessoas que realizavam a limpeza das próteses através da escovação empregavam técnicas incorretas, o que as conduziam a uma má higienização, tornando-se necessária a utilização de métodos químicos.

As soluções higienizadoras das próteses devem apresentar efetividade na remoção dos depósitos inorgânicos, orgânicos e manchas, fácil manuseio, atoxicidade, ação fungicida e bactericida, baixo custo, além de ser compatível com os materiais que constituem os aparelhos protéticos (PISANI, 2008; PEREIRA, 2012).

Os produtos químicos mais utilizados para desinfecção de próteses são hipocloritos (ORSI et al., 2011; VASCONCELOS et al., 2013), peróxidos alcalinos (PEREIRA, 2012; HAARRISON et al., 2003), clorexidina, enzimas e ácidos diluídos

(PEREIRA, 2012). Além destes, Mota et al. (2012) mostrou que o Ácido Maléico, um dos componentes do vinagre, possui atividade fungicida, sendo utilizado por muitos usuários para desinfecção das próteses. Apesar da diversidade e eficiência dos agentes químicos, poucos estão disponíveis no mercado e nem todos os pacientes têm condição financeira para adquiri-los, nem conhecimento adequado de como empregá-los. Portanto, nos casos de impossibilidade da utilização destes produtos, os aparelhos protéticos podem ficar imersos em água. Este método impede que a resina perca água para o ambiente e sofra alterações dimensionais (GONÇALVES et al., 2011).

Outra dificuldade que deve ser considerada é que a maioria das propagandas relacionadas à higiene oral é voltada para preservação dos tecidos de suporte e dentes naturais, sendo pouco divulgados os produtos de higiene indicados para dentaduras, tornando deficiente a conscientização dos usuários de próteses quanto à importância da higienização dos aparelhos (PISANI, 2008).

Para avaliar um método de higiene, é necessário analisar a eficácia do produto higienizador quanto à remoção e controle de biofilme, assim como sua ação sobre os materiais que constituem a prótese (GARCIA et al., 2004; HARRISON; JOHNSON; DOUGLAS, 2004; PAVARINA et al., 2003). Portanto, a imersão em produtos químicos, além de promover a limpeza, não deve alterar as propriedades físicas, químicas ou mecânicas dos materiais (PISANI, 2008; SILVA et al., 2011), tais como estabilidade de cor, dureza e rugosidade superficial.

Para proporcionar mais informações à população quanto à indicação segura da higienização dos aparelhos protéticos, o presente estudo avaliou o efeito de algumas soluções comumente utilizadas para higiene de próteses [Hipoclorito de sódio a 0,5%, Clorexidina a 0,12%, Vinagre de maçã e Peróxidos alcalinos (Polident)] sobre a estabilidade de cor, dureza e rugosidade superficial em dentes artificiais de resina acrílica.

2. Revisão de Literatura

2. Revisão de Literatura

2.1. Dentes artificiais

Há muito tempo o homem tornou-se preocupado com a perda dos elementos dentários e a substituição dos mesmos, seja para manter a saúde ou por motivos estéticos. Os egípcios utilizavam madeira de aroeira para esculpir os dentes e fixava-os com fios de ouro. Anos depois, em 1709, na Inglaterra, desenvolveram-se os primeiros dentes de porcelana e a partir disso, a exigência por um material biocompatível, estético e de fácil manuseio fez com que as indústrias odontológicas se dedicassem a produzir dentes semelhantes aos naturais (MELLO, 2007).

Com a descoberta da borracha vulcanizada por Charles Goodyear em 1840, o uso de polímeros tornou-se possível. Após 15 anos, este material começou a ser introduzido na Odontologia com a denominação de vulcanite, sendo utilizado como bases de dentaduras e associados a dentes de porcelana. Este continuou a ser o principal material utilizado nas bases das próteses durante 75 anos, mesmo possuindo pouca estética, mau cheiro e gosto desagradável. Em 1930, Walter Wright e os irmãos Vernon, desenvolveram o polimetilmetacrilato e, em 1940, quase todas as próteses já eram fabricadas com este polímero acrílico (FERRACANE, 2001).

A maioria das resinas utilizadas na Odontologia é baseada no metacrilato, principalmente o polimetacrilato de metila (PMMA), devido às características estéticas, fácil processamento utilizando técnicas simples e por ser econômico. Estes polímeros são capazes de fornecer um equilíbrio no seu desempenho e características necessárias para utilização na cavidade oral, as quais abrangem estabilidade química, facilidade de manipulação, qualidades estéticas, compatibilidade biológica e baixo custo (RAWLS, 2005). Além disso, o polimetacrilato pode receber pigmentos para alcançar os diversos objetivos desejados nas aplicações odontológicas (ANUSAVICE, 2013), tornando ampla a sua utilização.

As resinas de polimetilmetacrilato são utilizadas tanto na fabricação de bases de próteses como de dentes artificiais, porém, nos dentes protéticos, há um aumento no grau de ligações cruzadas e adição de cargas inorgânicas, o que leva ao aumento da resistência ao desgaste, estabilidade e propriedades clínicas

melhoradas. Dentes de resina apresentam maior ductilidade e resistência ao impacto quando comparadas aos dentes de porcelana, estando menos propensos à fratura. Além disso, apresentam maior resistência aos choques térmicos, melhor estabilidade dimensional e resistência ao desgaste (ANUSAVICE, 2013).

2.2. Técnicas de higienizações

Algumas medidas são essenciais para um adequado cuidado e manutenção das próteses dentárias, além da preservação de uma boa saúde oral, podendo citar: a remoção diária do biofilme bacteriano presente na cavidade oral e em próteses totais; limpeza das dentaduras através da imersão em soluções ou através da escovação com cremes dentais não abrasivos; as dentaduras devem ser lavadas com água cuidadosamente após a imersão e escovação, seguindo sempre as instruções de uso dos produtos; deve-se evitar colocar as dentaduras em água demasiadamente quente; deve-se armazená-las em água após a limpeza, quando não substituída na cavidade oral, para evitar a deformação; entre outros cuidados (FELTON et al., 2011).

As próteses podem ser higienizadas mecanicamente, quimicamente ou através de uma combinação de ambos os métodos (PARANHOS et al., 2007).

2.2.1. Métodos mecânicos

Os métodos mecânicos incluem a escovação (associado à água, creme dental, abrasivos, ou sabão) e o tratamento com ultrassom (PARANHOS et al., 2007).

O método mecânico mais utilizado é a escovação (SHAY, 2000), porém, outra alternativa é o tratamento de ultrassom a qual é utilizada em consultórios odontológicos ou em laboratórios, por ser um aparelho de alto custo. Esse dispositivo produz ondas ultrassônicas que criam cavidades (bolhas) microscópicas, as quais crescem e implodem, fazendo com que resíduos aderidos às próteses sejam removidos por esta ação (FELTON et al., 2011).

2.2.2. Métodos químicos

Existem diversas soluções higienizadoras para próteses disponíveis no mercado utilizando variados princípios ativos. Dentre as soluções mais utilizadas,

podemos citar os hipocloritos, peróxidos, enzimas, ácidos e enxaguatórios bucais. Cada um destes possui modo de ação e eficácia diferentes para a remoção do biofilme das dentaduras (FELTON et al., 2011). A limpeza é realizada através da imersão das próteses nas soluções comerciais (SHAY, 2000), com o tempo recomendado pelo fabricante dos produtos.

As características de uma solução higienizadora ideal devem incluir os seguintes itens: demonstrar atividade antibacteriana e antifúngica a fim de minimizar o nível de biofilme e agentes patogênicos; ser atóxico; ser compatível e não degradar a superfície da base da prótese de resina acrílica ou dos dentes artificiais; ser de fácil uso; agir em curta duração (até oito horas); e ter gosto agradável (FELTON et al., 2011).

Os peróxidos alcalinos estão entre as soluções mais utilizadas e, segundo Silva e Seixas (2008), quando adequadamente utilizados desde o início do uso das próteses através da imersão por várias horas ou durante toda a noite, apresentam-se efetivos na remoção de placas, manchas e cálculos recém-formados. Porém, não apresentam efetividade quando utilizados em um período de 15 a 30 minutos.

A utilização dos hipocloritos está relacionada a sua ação adstringente ao dissolver substâncias orgânicas do biofilme dental, evitando a formação de cálculos dentários (GONÇALVES et al., 2011). Além disso, Catão et al. (2007) afirma que os hipocloritos eliminam microorganismos através de sua ação bactericida e bacteriostática, sendo também eficaz contra esporos e vírus da hepatite B. No entanto, este produto apresenta a desvantagem de promover o clareamento da resina acrílica, dependendo do tempo de imersão e da concentração utilizada (SILVA; SEIXAS, 2008).

Apesar da eficiência dos agentes químicos, não há grande diversidade disponível no mercado. Ainda, nem todos os pacientes possuem condições financeiras de adquirir tais produtos, podendo encontrar como alternativa, a imersão das próteses em água, visto que impede possíveis alterações dimensionais da resina acrílica (GONÇALVES et al., 2011).

2.2.3. Método combinado

O método combinado é realizado através da imersão da prótese em soluções químicas associada ao uso da escova e dentifrícios, proporcionando vantagens sobre os demais métodos, visto que obtém-se maior efetividade na limpeza, pois une a atividade antimicrobiana das soluções com a remoção mecânica da escova dentária (GONÇALVES et al., 2011). Além disso, os microorganismos que persistem nas camadas mais profundas da prótese, após a escovação, conseguem ser removidos através da utilização dos agentes químicos.

2.3. Soluções higienizadoras

2.3.1. Peróxido

Um dos principais higienizadores químicos disponível no mercado é o peróxido alcalino, o qual é constituído de combinações químicas de ingredientes ativos para agir sobre os depósitos orgânicos das dentaduras (CRUZ, 2007). Quando os peróxidos são dissolvidos em água, tornam-se soluções alcalinas de peróxido de hidrogênio que, ao entrar em contato com a matéria orgânica das próteses, originam bolhas de gás oxigênio promovendo a higienização da mesma, juntamente com a ação detergente e com o efeito solubilizante do fosfato alcalino (CRUZ, 2007; DHAMANDE et al., 2012; ANDRADE et al., 2011).

Por ser menos efetivo sobre cálculos dentais, o uso dos peróxidos está indicado em próteses que são higienizadas regularmente e que não apresentam depósitos firmemente aderidos a esta. Assim, podem ser utilizados associando-os ao método de higienização mecânico (CRUZ, 2007).

Vários estudos têm sido realizados para verificar a eficácia e os efeitos de uso do Hipoclorito de sódio como um agente para higiene de próteses. Devlin e Kaushik (2005) realizaram um estudo a fim de determinar se as resinas acrílicas imersas em água quente proporcionavam redução na dureza superficial e branqueamento da superfície. Para isto, as amostras foram imersas em peróxido alcalino (Efferdent) durante 30 ciclos de 24 horas e divididas nos seguintes grupos: dez amostras foram imersas em água morna (40°C) com um tablet de peróxido alcalino (Efferdent) (grupo controle); dez amostras foram imersas em água fervente (100°C) com um

tablet de peróxido alcalino (grupo experimental). As mensurações da dureza das amostras foram realizadas antes e após o término dos 30 ciclos de tratamento com água quente e peróxido. Os espécimes foram secos com o ar à temperatura ambiente (20 °C). As amostras tratadas com água quente sofreram maior branqueamento comparado àquelas tratadas com água morna. Quando comparado com o grupo de água aquecida, o grupo de água quente resultou em uma significativa diminuição na dureza das amostras. Os autores concluíram que o tratamento da resina com água quente e peróxido alcalino proporciona uma redução significativa na dureza, provoca uma supersaturação da resina acrílica e o clareamento da superfície. Eles afirmam, ainda, que os fabricantes recomendam a utilização de água morna para a higienização.

Cruz (2007) avaliou clinicamente a efetividade da remoção de biofilme de próteses totais através da higienização pelo método químico (pastilha efervescente para imersão de próteses totais à base de peróxido alcalino – Corega Tabs), mecânico (aparelho ultra-sônico) e método combinado (pastilha efervescente + aparelho ultra-sônico). O grupo amostral foi composto por 80 pacientes usuários de próteses totais e participaram do período experimental de 21 dias, sendo distribuídos em 4 grupos: Controle – escovação da prótese 3 vezes ao dia com água utilizando escova bitufo; Químico - escovação da prótese 3 vezes ao dia com água utilizando escova bitufo e imersão em um recipiente com água morna e uma pastilha efervescente Corega Tabs por 5 minutos; Mecânico - escovação da prótese 3 vezes ao dia com água utilizando escova bitufo e uma única agitação ultra-sônica por 15 minutos ao final do período experimental (21 dias); Associado - escovação da prótese 3 vezes ao dia com água utilizando escova bitufo, imersão em um recipiente com água morna e uma pastilha efervescente Corega Tabs por 5 minutos e uma agitação ultra-sônica por 15 minutos ao final do período experimental. Os resultados mostraram diferenças entre os métodos, com maior eficácia para a remoção do biofilme do método associado, mecânico e químico, respectivamente, sobre o grupo controle. Segundo o autor, o peróxido alcalino e o ultra-som podem ser utilizados na higienização de próteses totais.

Hong et al. (2009) avaliaram a influência de oito higienizadores (hipoclorito de sódio – Lavaruck D; peróxido alcalino – Steradent; peróxido neutro com enzimas – Polident; enzimas – Pika; Ag+- apatite – Correct; ácido – Quick denture cleaner;

ácido – Dr. Oh Há; ácido – ZTC Denture Cleanser) de próteses dentárias na estabilidade de cor em três tipos diferentes de resina acrílica: resina acrílica termopolimerizável (HP) para base de prótese [Cor Live Pink; Acron]; resina acrílica autopolimerizável (AP) para reembasamento direto (Cor Light Pink; Denture Liner); e resina acrílica rígida fotopolimerizável (VLP) para reembasamento direto (Cor Pink; Tokuso Lite-Rebase). As amostras foram armazenadas em água destilada a 37°C durante 24 horas. Cinco espécimes de cada material foram imersos em cada solução de limpeza durante 12 horas a 23°C. Posteriormente, foram lavadas com água corrente e com água destilada, e em seguida imersas em água destilada durante 12 horas a 37°C. Este procedimento foi repetido a cada dia por 365 dias, e foram mensuradas as alterações de cor de cada amostra após 90, 180 e 365 dias. Diferenças significantes foram encontradas entre as resinas acrílicas e os higienizadores após 365 dias. Os valores de ΔE de todas as resinas, que indicam a mudança de cor, aumentaram com o tempo. O ΔE da resina acrílica autopolimerizável foi maior do que a das outras resinas acrílicas. A menor alteração de cor foi encontrada com higienizador ácido - ZTC. A influência do peróxido alcalino Steradent sobre a estabilidade de cor de resina acrílica HP e resina acrílica AP foi significativamente maior do que a dos outros produtos de limpeza, apresentando ΔE 6.46 para HP e ΔE 7.62 para AP. No entanto, o peróxido Polident também apresentou variação de cor, observando ΔE 2.01 para HP, ΔE 5.48 para AP e 3.58 para VLP. Quanto ao hipoclorito de sódio, observou-se que a alteração de cor foi menor, comparado aos peróxidos, exibindo ΔE 1,30, 5,87 e 2,21 para HP, AP e VLP, respectivamente. Os resultados encontrados sugerem que a estabilidade de cor de resinas acrílicas para bases de dentaduras é influenciada pelo tipo de polimerização e do tipo de produto de limpeza utilizado.

Uludamar et al. (2010) realizaram um estudo in vivo com 90 usuários de próteses, avaliando eficácia de pastilhas efervescentes (Polident, Efferdent, e Fittydent) e enxaguatórios bucais (CloSYS II (dióxido de cloro) e Corsodyl (gluconato de clorexidina a 0.2%)) na eliminação de *C. albicans* em próteses totais. Constataram uma redução no número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de *C. albicans* nos tempos de 15, 30, e 60 minutos depois da utilização de CloSYS II e Corsodyl, o que foi significativamente maior do que a do grupo de controle (água destilada). As próteses tratadas com CloSYS II e Corsodyl obtiveram redução significativamente maior no número de *Candida* spp. do que aqueles tratados com

Polident, Efferdent, ou Fittydent. Ainda, os espécimes tratados com Polident e Efferdent não obtiveram redução significativa do número de *C. albicans* em todos os períodos de estudo, enquanto as próteses tratadas com Fittydent tiveram uma redução significativamente maior no número de *Candida spp.* apenas após 60 minutos de tratamento. Ao final de 60 minutos, o Polident apresentou 0.08 UFC, enquanto o CloSYS II apresentou apenas 0.02, mostrando deficiência no tratamento com o Polident. Assim, conclui-se que a descontaminação com peróxidos não possuiu eficácia completa.

Andrade et al. (2011) avaliaram a higienização das próteses dentárias de 77 indivíduos e dividiram em 4 grupos: escovação com água (controle); comprimidos efervescentes (Corega tabs – Block Drug Company, Inc., Jersey City, New Jersey-NJ, USA); dispositivo ultra-som (Ultrasonic Cleaner, modelo 2840 D); comprimidos efervescentes e dispositivo de ultra-som. Todos os grupos escovavam suas próteses com água e escovas específicas, três vezes ao dia, antes de aplicar seus tratamentos. Ao realizarem a contagem das colônias, observaram que o grupo de *Streptococos mutans* foi significativamente reduzido após a utilização dos comprimidos efervescentes e também após a sua utilização em associação com o método de ultra-som. Houve também uma redução significativa dos aeróbios totais, com a utilização de comprimidos efervescentes, enquanto os outros métodos de higiene apresentaram níveis intermédios de ação antimicrobiana. No entanto, os efervescentes não foram eficazes contra a *C. albicans*.

Peracini (2012) avaliou o efeito de soluções higienizadoras de próteses totais quanto à alteração de propriedades da resina acrílica (análise laboratorial) e ao controle do biofilme (análise clínica). Para a análise clínica, 32 desdentados totais foram orientados a escovar suas próteses três vezes ao dia e em seguida imergi-las durante a noite nas seguintes soluções: água natural (controle); pastilha Corega Tabs; hipoclorito de sódio 0,5%. Realizou-se três ciclos de sete dias e ao final de cada ciclo, a superfície interna da prótese superior foi evidenciada (com corante vermelho neutro 1%) e fotografada para medir a quantidade de biofilme. Para a análise laboratorial, foram confeccionados 140 corpos de prova de resina acrílica termopolimerizável, as quais foram imersos por 8 horas durante 365 dias, simulando uma higienização diária por 3 anos (1095 dias) nas soluções seguintes: controle 1 (sem imersão); controle 2 (água destilada); pastilha Corega Tabs; hipoclorito de

sódio 0,5%. A estabilidade de cor, rugosidade superficial e resistência à flexão foram avaliadas antes e depois da imersão de cada corpo de prova. Os resultados clínicos mostraram que a imersão em hipoclorito de sódio 0,5% diminuiu a área coberta por biofilme, quando comparado ao controle e ao peróxido. Quanto à cor, o hipoclorito e o peróxido provocaram alteração significativamente maior que o controle. Nenhuma das soluções provocou alteração significativa na rugosidade da resina, enquanto houve uma diminuição na resistência à flexão dos grupos pastilha e hipoclorito. O autor concluiu que tanto o peróxido quanto o hipoclorito não alteraram a rugosidade superficial, porém, provocaram alterações de cor perceptíveis e diminuíram a resistência à flexão da resina acrílica termicamente ativada. Quanto à remoção de biofilme, a solução de hipoclorito de sódio 0,5% foi a mais efetiva que o efervescente.

Duyck et al. (2013) realizaram um estudo para avaliar o armazenamento noturno de próteses de resina acrílica sobre o crescimento da placa bacteriana. Cinquenta e uma pessoas participaram do estudo e as próteses dentárias foram armazenadas através de três meios: em água, a seco e em peróxidos alcalinos. As amostras de biofilme foram coletadas após 7 e 14 dias de imersão. Os resultados mostraram que o armazenamento em peróxido diminuiu significativamente o nível bacteriano e de *C. albicans* dos aparelhos protéticos. Concluíram, portanto, que o armazenamento noturno em peróxidos alcalinos diminuiu a quantidade de microorganismos das próteses, podendo ser utilizadas para a higienização das mesmas.

Paranhos et al. (2013) estudou a estabilidade da cor, a rugosidade superficial e a resistência à flexão de amostras de resinas acrílicas e as distribuíram em quatro grupos: sem imersão; 8 horas de imersão em água destilada; 8 horas de imersão em comprimido efervescente de peróxido alcalino (Corega Tabs); 8 horas de imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%. A imersão noturna da resina acrílica em soluções de limpeza de dentadura, simulando um ano e meio de uso, não alterou a resistência à flexão das amostras, porém, causou alterações de cores visíveis, sendo estas alterações mais elevadas para o peróxido alcalino. Quanto à rugosidade superficial, a solução NaOCl 0,5% foi a que causou maior aumento quando comparado aos outros tratamentos.

2.3.2. Hipoclorito de sódio

Pertencente ao grupo dos compostos halógenos, o hipoclorito foi produzido inicialmente por Berthollet (1748-1822), na França, a qual era composta de hipoclorito de potássio. A partir do final do século XVIII, esta solução foi produzida industrialmente por Percy, recebendo a denominação de Água de Javel. Inicialmente as soluções de hipoclorito foram utilizadas como agentes de branqueamento. Em seguida, o hipoclorito de sódio foi recomendado por Labarraque (1777-1850) para prevenir algumas doenças infecciosas e no final do século XIX, devido aos estudos laboratoriais de Koch e Pasteur, ganhou ampla aceitação como um produto desinfetante (ZEHNDER, 2002).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é usado mundialmente como solução irrigadora de canais radiculares, pois possui atividade antimicrobiana devido ao seu elevado pH, e compatibilidade biológica aceitável (ESTRELA et al., 2002). Porém, apesar desta eficácia antimicrobiana, o NaOCl possui efeito citotóxico se entrar em contato com os tecidos periodontais, além de possuir mau cheiro, sabor desagradável, potencial clareador e potencial corrosivo (VIANNA et al., 2004).

Bell et al. (1989) afirmaram que os materiais à base de cloro possuem a capacidade para matar agentes patogênicos em 1 a 2 minutos. (VIANNA et al., 2004). Assim, também é utilizado como higienizador de próteses dentárias.

Barnabé et al. (2004) afirma que o hipoclorito de sódio 0,05% pode apresentar-se como um agente bactericida e fungicida, portanto, quando dentaduras contaminadas com *Candida albicans* são imersas nesta solução durante 10 minutos, ocorre redução significativa dos microorganismos. Deste modo, pode ser utilizado de forma rápida, segura e eficaz no método de desinfecção. Diversos estudos têm sido realizados para verificar a eficácia e os efeitos de uso do Hipoclorito de sódio como um agente para higiene de próteses.

Kulak et al. (1997) avaliaram o efeito da higienização de agentes químicos, e da escovação sobre a superfície de próteses totais. Utilizaram cinco próteses totais de pacientes, as quais foram imersas em formalina a 10%. Com um disco de Carborundum, prepararam 8 amostras (1cm²) de cada prótese. As amostras foram divididas em grupos e foram imersas no período noturno em soluções efervescentes

(Corega®, Dentipur®, Fittydent®); hipoclorito de sódio a 5%; Savlon® (Setrimid® + Clorexidina); Ipanol® (Cloreto de Cetilpiridíneo (CPC)). Uma das amostras foi submetida à escovação por 30 segundos com uma pasta específica (Ipana®), uma amostra foi deixada sem tratamento (controle) e outra foi processada e polida para ser utilizada como comparação adicional. Os resultados mostraram que todos os grupos apresentaram redução significativa de material estranho quando comparados ao grupo controle; as soluções de Savlon® e hipoclorito de sódio a 5% mostraram-se mais efetivas do que as outras substâncias e métodos; enquanto que a imersão em Ipanol® mostrou pouca eficácia, comparado aos demais. A imersão em Corega®, Dentipur® e Fittydent® apresentaram eficácia semelhante. Concluíram, portanto, que a imersão das próteses em algumas substâncias químicas é um método eficaz para a higienização das mesmas.

Pavarina et al. (2003b), avaliaram o efeito de algumas soluções desinfetantes (clorexidina a 4%, hipoclorito de sódio a 1% e perborato de sódio) sobre a dureza de duas marcas de dentes artificiais de resina acrílica. Para cada marca, selecionaram 32 dentes, os quais foram incluídos em tubos, utilizando resina acrílica. As amostras tiveram suas faces aplainadas com lixas d'água até a granulação 1200 e em seguida realizaram as medidas de dureza Vickers com 100g de carga por 30 segundos, sendo 12 mensurações para cada amostra, calculando, ao final, o valor médio para cada uma. Em seguida, os espécimes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos, sendo um controle (sem imersão) e três grupos de desinfecção. As amostras foram imersas durante 10 minutos nas soluções desinfetantes e enxaguadas com água corrente durante 3 minutos, repetindo este ciclo 2 vezes por dia. Após 15, 30, 60, 90 e 120 dias, as mensurações da dureza foram realizadas novamente. De acordo com os resultados, não foram encontradas diferenças significativas entre os materiais e soluções de imersão. No entanto, houve uma correlação negativa significativa entre a dureza e tempo de armazenamento, havendo decréscimo contínuo na dureza após cada ciclo de imersão em todas as soluções utilizadas.

Pisani (2008) avaliou a dureza Knoop, rugosidade, resistência à flexão e cor de resinas acrílicas convencional (RAC) e de micro-ondas (RAM), dentes artificiais (VIPI, Trilux e Biolux) e materiais reembasadores, após a imersão em três soluções: água, hipoclorito de sódio 1% e solução experimental de mamona 2%. Dez espécimes de cada material foram distribuídos aleatoriamente nos três grupos. Os

testes foram realizados em três tempos: após a obtenção dos espécimes, após 15 e 183 dias, simulando 3 anos de imersões diárias de 20 minutos e 18 meses de imersões diárias de 8 horas, respectivamente. Para os reembasadores adicionou-se um período de 7 dias. A RAC sofreu maior variação de dureza quando imersa em água, enquanto a RAM sofreu maior variação quando imersa na solução de mamona. Todas as soluções aumentaram a rugosidade das resinas acrílicas, porém a mamona causou maior variação. O hipoclorito reduziu a resistência à flexão. Ao final do período o hipoclorito e a mamona diminuíram a dureza da RAC enquanto a RAM sofreu maior alteração da rugosidade. Quanto aos dentes artificiais, a mamona causou maior variação e aumento da dureza, além de provocar aumento da rugosidade, porém, com menor variação. Após 183 dias, o dente Trilux sofreu a maior variação de dureza e o Biolux apresentou maior aumento e variação da rugosidade. Na avaliação da cor, pode-se perceber que o dente da marca Biolux apresentou a menor variação de cor, sendo estatisticamente diferente dos demais. Os autores concluíram que tanto o hipoclorito de sódio quanto a solução de mamona provocaram alterações nas propriedades das resinas e dentes artificiais, porém, o hipoclorito apresentou resultados mais satisfatórios.

Silva (2009) analisou o efeito antimicrobiano de soluções desinfetantes sobre biofilmes de *Candida albicans* em resina acrílica termopolimerizável, através da microscopia eletrônica de varredura (MEV), de cultura microbiológica e de microscopia confocal de varredura a laser. Foram confeccionados 60 corpos de prova, em seguida foram esterilizados e inoculados individualmente com *C. albicans* durante 24 horas à 37°C. A seguir, 24 corpos foram divididos em 4 grupos nas soluções: água destilado por 10 minutos (controle), gluconato de clorexidina a 4% por 10 minutos, hipoclorito de sódio a 1% por 10 minutos e hipoclorito de sódio a 2% por 5 minutos. Após a desinfecção, as amostras foram coradas através dos fluorocromos SYTO-9 para visualizar os biofilmes remanescentes e com iodeto de propídeo para análise no microscópio confocal. Posteriormente, 24 novos corpos de prova já inoculados, destinados à análise de cultura microbiológica, foram submetidos ao mesmo processo de desinfecção e após 24 horas de incubação foi feita a contagem de Unidades Formadoras de Colônia (UFC). Ademais, 12 novos corpos de prova foram submetidos ao mesmo procedimento para análise em MEV. A análise através do microscópio confocal demonstrou que todas as soluções

desinfetantes promoveram a morte das células fúngicas remanescentes dos corpos de prova, mostrando-se semelhante ao resultado da análise de cultura microbiológica, na qual todas as soluções desinfetantes impediram o crescimento fúngico. Porém, através do MEV e do microscópio confocal não foi observada a remoção das células do biofilme fúngico pela solução de gluconato de clorexidina a 4%. As soluções de hipoclorito a 1% e 2% promoveram uma remoção quase completa do biofilme fúngico. Também através do MEV, observaram-se alterações morfológicas nas poucas células fúngicas remanescentes nos corpos de prova através da desinfecção de hipoclorito a 1%. Desse modo, o autor concluiu que as soluções podem ser utilizadas como desinfetantes, porém, o hipoclorito de sódio a 1% e 2% apresentou efeito antimicrobiano superior quando comparado com o gluconato de clorexidina a 4%.

Campanha et al. (2012) avaliaram o efeito de procedimentos de desinfecção a longo prazo sobre a dureza Vickers de dentes artificiais de resina acrílica (Vipi Dent plus-V, T-Trilux, Biolux-B, Postaris-P e Artiplus-A) e de resina composta (SR-Orthosit-S). Selecionou-se quarenta espécimes para cada tipo de resina, e em seguida, foram igualmente divididos em cinco grupos (n = 8): No grupo 1 (controle) os espécimes foram armazenados em água destilada, durante 48 h; no grupo 2, os espécimes foram imersos durante 7 dias em gluconato de clorexidina 4%; no grupo 3 os espécimes foram imersos durante 7 dias em hipoclorito de sódio a 1%; no grupo 4 os espécimes foram armazenados em 200 ml de água destilada e diariamente, por 7 dias, submetidos à esterilização por microondas a 650 W por 6 min; e no grupo 5 os espécimes foram mantidos em água durante o tempo utilizado para efetuar os procedimentos de desinfecção (7 dias). Após cada processamento, a dureza Vickers foi mensurada. Nos resultados observaram que a esterilização de microondas diminuiu a dureza Vickers de todos os dentes quando comparado com o grupo controle. No entanto, a imersão durante 7 dias em gluconato de clorexidina 4%, hipoclorito de sódio a 1% ou água destilada não teve nenhum efeito significativo sobre a dureza, exceto para os dentes T e A. O hipoclorito de sódio diminuiu a dureza dos dentes T e o gluconato de clorexidina 4% diminuiu a dureza dos dentes A. Todos os procedimentos diminuíram a dureza da resina dentes dentadura composta. Os autores concluíram que todos os procedimentos de desinfecção promoveram alterações na dureza dos dentes artificiais.

Pisani et al. (2012) avaliaram a dureza Knoop, rugosidade superficial e alteração de cor dos dentes artificiais (Vipi, Biolux e Trilux) para próteses dentárias após a imersão em água destilada (controle), hipoclorito de sódio a 1% e uma solução experimental de *Riccinus communis* 2%. Trinta dentes de cada marca foram divididos aleatoriamente em três grupos de imersão de 200 mL das soluções durante 15 dias consecutivos, simulando 3 anos de imersão, após um regime de limpeza de dentaduras de 20 min por dia ($\Delta T15$). Os espécimes foram imersos por 183 dias consecutivos ($\Delta T183$) para simular 1,5 anos de uso seguindo um regime de 8 horas diárias (overnight). As soluções de imersão foram trocadas uma vez por dia para ambos os protocolos. Os testes de dureza Knoop, rugosidade superficial e alteração de cor foram realizadas imediatamente após a preparação de amostras (T0) e após dois protocolos de imersão para 15 dias ($\Delta T15$) e 183 dias ($\Delta T183$). Os resultados mostraram que no $\Delta T15$, o dente Vipi apresentou aumento de dureza e Biolux apresentou a maior variação. O *Riccinus communis* causou o maior aumento na dureza com o menor aumento na rugosidade. O Biolux apresentou a menor alteração de cor. No $\Delta T183$, o Trilux provocou a maior variação da dureza e Biolux apresentou maior aumento da rugosidade. Não houve diferenças significativas na alteração de cor entre os dentes artificiais e entre as soluções após 183 dias de imersão. Todas as soluções (água destilada, hipoclorito de sódio a 1% e 2% RC) causaram alterações nas propriedades analisadas.

No estudo de Porta et al. (2013) quinze usuários de próteses foram instruídos a manter suas próteses imersas em uma solução de hipoclorito de sódio 0,5% diariamente por 3 minutos, após a escovação noturna, durante 90 dias. Foram avaliados a quantidade de microorganismos nas próteses e na saliva dos participantes, através da contagem de Unidades Formadoras de Colônias; a estabilidade de cor, através de um espectrofotômetro portátil utilizando a escala de cor CIE $L^* a^* b^*$; a rugosidade superficial da base das próteses, através de um Perfilômetro; e a satisfação do paciente, através de uma escala numérica de 0 (totalmente insatisfeito) a 10 (totalmente satisfeito) preenchida por este. As variáveis dos resultados foram medidas no início do estudo e após 30, 60 e 90 dias. Os resultados apresentaram que após o período imersão em NaOCl o UFC de *Candida* diminuiu significativamente. Quanto a estabilidade de cor, 14 próteses demonstraram mudanças leves na coloração, enquanto uma prótese apresentou visíveis

mudanças. Não foi observada diferença estatisticamente significativa para a rugosidade e a satisfação do paciente aumentou em 87%, em que todos relataram próteses mais limpas, com hálito agradável e melhor sabor.

Vasconcelos et al. (2013) avaliaram o efeito da desinfecção química (glutaraldeído 2% e hipoclorito de sódio 1%) e por microondas na microdureza Knoop em dentes artificiais de resina acrílica das seguintes marcas: Trilux, Biocler, Biotone, New Ace e Magister, os quais foram divididos nos seguintes protocolos: (1) espécimes-controle (C) sem procedimento de desinfecção simulada; (2) desinfecção química simulada por 1 ciclo (G1 e H1) e três ciclos (G3 e H3); e (3) desinfecções por micro-ondas simuladas por 1 ciclo (M1) e três ciclos (M3). Dez espécimes de cada marca comercial foram feitos para o controle e para cada tipo de desinfecção simulada, os quais foram armazenados a temperatura ambiente por 24 horas. Após armazenamento em água, cada desinfecção química simulada foi realizada deixando os espécimes imersos em glutaraldeído a 2% para os ciclos G1 e G3, e hipoclorito de sódio a 1% para os ciclos H1 e H3 em temperatura ambiente por 10 minutos. Para G1 e H1, após a desinfecção, os espécimes foram lavados em água corrente por 30 segundos, secos com jatos de ar e armazenados em água destilada a temperatura ambiente por 7 dias. Para G3 e H3, os espécimes foram lavados em água corrente por 30 segundos, secos com jatos de ar e armazenados em água destilada a temperatura ambiente por 7 dias até o próximo ciclo de desinfecção. Após o último ciclo, os espécimes permaneceram em água destilada por 7 dias. Desinfecções por micro-ondas simuladas para ciclos M1 e M3 foram realizadas por 3 minutos com os espécimes imersos individualmente em 150 mL de água destilada. O intervalo entre os ciclos de desinfecção por micro-ondas para M3 foi de 7 dias, no qual os espécimes foram armazenados em água destilada a temperatura ambiente. Após o ciclo M1 e após o último ciclo M3, os espécimes permaneceram armazenados em água destilada a temperatura ambiente por 7 dias. Foram realizadas as medições de dureza Knoop com penetrações feitas sob uma carga de 50gf durante 10 segundos, com três medidas para cada dente a fim de obter uma média aritmética. Nos resultados, observaram que para o glutaraldeído e hipoclorito: Magister e New Ace mostraram dureza significativamente maior do que Biotone, Trilux e Biocler; Trilux e Biotone apresentaram dureza significativamente maior do que Biocler. A comparação entre desinfecções mostrou que para Biocler, a microdureza de superfície promovida pelo glutaraldeído foi significativamente maior

do que aquela promovida por micro-ondas, ao passo que o controle e hipoclorito apresentaram valores intermediários. Para Biotone, o controle mostrou dureza significativamente maior do que hipoclorito, enquanto que glutaraldeído e micro-ondas mostraram valores intermediários. Para Magister e Trilux, o controle, o glutaraldeído e hipoclorito revelaram dureza estatisticamente maior do que as micro-ondas. Para New Ace, não houve diferença entre os grupos. Os autores concluíram que a dureza dos dentes foi menos afetada pelas desinfecções químicas simuladas quando comparadas com desinfecção por microondas.

Piskin, Sipahi e Akin (2014) avaliaram os efeitos dos desinfetantes químicos na estabilidade de cor de dentes de próteses dentárias, através de análise espectrofotométrica. As amostras foram divididas aleatoriamente em oito grupos experimentais e imersas nas seguintes soluções: água (grupo controle) (CON), sabão neutro (NTS), hipoclorito de sódio a 2% (SHC1), hipoclorito de sódio a 5,25 % (SHC2), perborato de sódio (SPB), iodopovidona (PVI), gluconato de clorexidina 4% (CHG) e glutaraldeído 2%(GTA). As medidas de cor dos dentes foram realizadas por um espectrofotômetro após 10, 30, 48, 72, 144, e 960 ciclos de imersão em cada solução, com duração de 15 minutos para cada ciclo. As diferenças de cor foram avaliadas através da escala (CIE) $L^* a^* b^*$ e observaram que houve diferenças significativas nos valores entre os oito grupos experimentais, sendo os valores mais altos do grupo SHC2, seguido, respectivamente, pelo SHC1, CHG, GTA, SPB, PVI, NTS, e CON. Os autores afirmam ainda que mudanças de cor clinicamente perceptíveis ocorreram apenas nos grupos SHC1 e SHC2 após o tempo de imersão de 10 dias e que o NTS pode ser utilizado para a desinfecção de próteses sem grandes prejuízos.

2.3.3. Clorexidina

A clorexidina é um produto com ampla gama de atividade antimicrobiana, abrangendo espécies aeróbias e anaeróbias, assim como *C. albicans*. Possui carga positiva e quando na presença de sabões, sua ação é inibida. Além disso, possui mais eficácia em meio alcalino do que em pH ácido. A clorexidina é uma molécula lipofílica e hidrofóbica que interage com fosfolipídios e lipopolissacarídeos da membrana celular das bactérias. Sua ação ocorre devido à interação entre a carga positiva da molécula e os grupos fosfatos da parede celular das bactérias, o que aumenta a permeabilidade da parede celular e facilita a penetração da clorexidina.

Esta molécula impede a adesão de microorganismos e em concentrações elevadas possui efeito bactericida (ATHANASSIADIS; ABBOTT; WALSH, 2007).

Diversos estudos têm sido realizados para verificar a eficácia e os efeitos de uso da Clorexidina como um agente para higiene de próteses. Polyzois et al. (1997) avaliaram os efeitos de desinfetantes químicos na cor de resinas acrílicas (Paladon 65 – termopolimerizável; Triad – fotoativada; ProBase Cold – autopolimerizável) utilizadas para confecção de base de próteses. Os seguintes desinfetantes foram utilizados: Klinex – hipoclorito de sódio diluído 1:10 com água destilada (0,525%); Cidex-7 – glutaraldeído alcalino 2%; Hibitane – clorexidina 5% diluída 1:10 em água destilada; e Cabadol – fenol. As amostras foram imersas nos diferentes grupos de desinfetantes nos tempos de 10 minutos, 10 horas e 7 dias. Dez espécimes de cada resina foram imersas nas soluções e mais dez espécimes adicionais de cada uma foram imersas em água destilada para compor o grupo controle. As medidas da cor foram feitas antes das imersões e nos espaços de tempo utilizando um colorímetro. A resina Paladon (termopolimerizável) apresentou melhor estabilidade de cor após a imersão nos desinfetantes testados, enquanto as resinas ProBase Cold (autopolimerizável) e Triad (fotoativada) mostraram maiores valores de alteração de cor quando imersas no Cabadol após 7 dias. Os autores concluíram que se o tempo de imersão recomendado pelo fabricante for respeitado, é pouco provável que ocorram alterações de cor visíveis nos materiais de base das dentaduras.

Ferreira et al. (2002) avaliaram a atividade antimicrobiana em bactérias anaeróbias (*Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella nigrescens*, *Clostridium perfringens* e *Bacteroides fragilis*) das seguintes soluções: digluconato de clorexidina 2%, paramonoclorofenol (PMCC), solução de hidróxido de cálcio 10% e um detergente obtido a partir do óleo de mamona a 10%. Determinaram as concentrações inibitórias mínimas e concentrações bactericidas mínimas (CIM e CBM) e observaram que todas as soluções empregadas apresentaram atividade antimicrobiana, variando para as diferentes bactérias. O melhor desempenho apresentado foi do digluconato de clorexidina, apresentando menor CIM, seguido pelo detergente à base de óleo de mamona, PMCC e hidróxido de cálcio.

Neppelenbroek et al. (2005) analisaram a dureza de duas resinas acrílicas termopolimerizáveis (Lucitone 550 e QC-20) para base de prótese após desinfecção

e imersão em água a longo prazo. Foram confeccionados 32 corpos de prova de cada resina, polidos adequadamente, armazenados em água a 37°C por 48 horas e antes da desinfecção foram submetidos a testes de dureza (dureza Vickers) utilizando uma carga de 50gf por 30 segundos. Para o processo de desinfecção, as amostras foram lavadas com gluconato de clorexidina a 4% durante 1 minuto, lavadas em água e em seguida, imersas durante 10 minutos nas soluções desinfetantes: gluconato de clorexidina a 4%, hipoclorito de sódio a 1% e perborato de sódio a 3,78%. Após a desinfecção, as amostras foram imersas em água durante 3 minutos. Esse processo foi repetido 4 vezes e o grupo controle foi imerso em água por 56 minutos. Os testes de dureza foram realizados após os processos de desinfecção e 12 indentações foram feitas em pontos diferentes de cada espécime e o valor médio foi calculado. Em seguida, as amostras foram armazenadas em água a 37 ° C durante 15, 30, 60, 90, e 120 dias, e as medições de dureza foram realizadas após cada intervalo. As resinas avaliadas mostraram significativa diminuição na dureza após a desinfecção, independente da solução desinfetante utilizada. Porém, após 15 dias de armazenamento em água, este efeito foi revertido. Até 60 dias, as duas resinas apresentaram aumento da dureza superficial, mas nos períodos seguintes, não houve nenhuma mudança significativa.

Catão et al. (2007) avaliaram três substâncias (hipoclorito de sódio a 2,25%, perborato de sódio e clorexidina a 2%) empregadas na higienização química de próteses dentárias. Utilizaram 93 próteses totais, as quais foram submetidas à evidência do biofilme e posteriormente imersas nas substâncias avaliadas: imersão da prótese em 15 mL de hipoclorito com 200 mL de água, durante 10 minutos; imersão em um comprimido de Corega Tabs dissolvido em 100 mL de água morna durante 5 minutos, conforme as instruções do fabricante; imersão durante 15 minutos em 100 mL da substância. Após cada processamento, as próteses foram lavadas em água corrente durante um minuto. Em seguida, realizou-se a quantificação do biofilme e sua remoção após cada método de higienização. Inicialmente, através do método visual, os autores observaram que 47,31% das próteses possuíam cálculos, 24,73% possuíam restos alimentares e 27,96% possuíam manchas escuras. Na avaliação após a evidência do biofilme, verificaram que todas as regiões pré-estabelecidas para o estudo apresentaram-se coradas, sendo as regiões mais comprometidas a superfície interna e os dentes

posteriores. Após os tratamentos com as soluções higienizadoras, observaram que a solução de hipoclorito de sódio a 2,25% foi a mais eficiente, removendo aproximadamente 100% em 37% das amostras e 75% em 30% das amostras; enquanto o perborato de sódio (Corega Tabs) foi menos eficiente, visto que removeu 50% do biofilme em 60% da amostra, 75% do biofilme em 25% das próteses e em 16% da amostra não houve redução. No entanto, a clorexidina foi ineficiente, pois 100% das amostras permaneceram inalteradas nas principais áreas avaliadas. Assim, os autores concluíram que o hipoclorito de sódio obteve maior eficácia, porém, nenhum método isolado consegue eliminar totalmente o biofilme da superfície das próteses.

Andrade et al. (2011) avaliaram a eficácia da remoção completa de biofilme usando uma solução de clorexidina nas concentrações 0,12% e 2,0% . Durante 21 dias, sessenta usuários de próteses totais participaram do ensaio após receber instruções de escovação das próteses dentárias. Eles foram distribuídos em três grupos de 20 pessoas: G1- controle (imersão noturna em água); G2- clorexidina 0,12% por 20 minutos após o jantar; G3- no final do período experimental, as próteses foram imersas em clorexidina 2,0%, durante 5 minutos. Os participantes dos três grupos foram instruídos a manter suas próteses imersas em água durante a noite. As superfícies internas das próteses foram coradas com solução adequada e fotografadas e as regiões marcadas foram medidas para calcular a quantidade de biofilme. Os resultados mostraram significativa redução de biofilme a partir das imersões em clorexidina 0,12% e 2,0% quando comparadas ao grupo controle, porém, não apresentaram diferença significativa entre si. Os autores concluíram que as soluções de clorexidina podem ser utilizadas como um método auxiliar para a limpeza de próteses dentárias.

2.3.4. Vinagre

Os vinagres são produtos obtidos a partir da fermentação acética do vinho, enquanto outros produtos denominados fermentados acéticos são elaborados de mostos açucarados, tais como cereais e frutas, os quais são inicialmente submetidos à fermentação alcoólica e, posteriormente, ao processo de acetificação (RIZZON; MIELE, 2003). Um dos principais componentes do vinagre de maçã é o ácido maleico (THACKER, 2000), apresentando também elementos como betacaroteno e

pectina, capazes de interferir na imunidade do corpo humano. Por isso, este produto possui importantes propriedades terapêuticas (COSTA; DALMINA; IRALA, 2009).

O vinagre vem sendo estudado como agente antimicrobiano devido a sua utilidade na medicina popular, objetivando obter reconhecimento científico quanto às suas propriedades medicinais. Uma prática comum entre os usuários de próteses é a imersão noturna dos aparelhos protéticos em soluções de vinagre. Estudos comprovam que há uma redução de microorganismos quando da utilização desse produto para higienização das próteses, apesar de não eliminá-los totalmente (PINTO et al., 2008; MOTA et al., 2012; ANDRADE et al., 2008).

Por ser um material encontrado facilmente no mercado e com preço acessível, o vinagre pode ser utilizado por usuários de próteses com baixa renda familiar, tornando-se um produto popularizado. Além disso, a solução utilizada para a desinfecção de próteses dentárias tem importância em relação à sua biocompatibilidade e capacidade antimicrobiana, características apresentadas pelo vinagre (ANDRADE et al., 2008). Outra importante vantagem é que o enxague inadequado do vinagre, quando comparado a outras soluções higienizadoras, não resulta em danos à mucosa (LOPES et al., 2009).

Pinto (2006) analisou a utilização do vinagre como agente antimicrobiano, no controle de *Candida* spp. em indivíduos portadores de prótese total superior. Cinquenta e cinco pessoas foram submetidas inicialmente à anamnese, exame clínico bucal e ao estudo da prótese. Em seguida, todas foram instruídas a higienizar a prótese três vezes ao dia, após as refeições, com escova apropriada (Bitufo) e sabão neutro, assim como retirar a prótese durante a noite e mantê-las num recipiente contendo 100 mL da solução de água destilada e esterilizada com 10% de vinagre, durante aproximadamente 8 horas. A solução foi trocada diariamente. Antes e após 45 dias do tratamento, foram coletadas amostras de saliva dos indivíduos sem estimulação e com a prótese, as quais foram posteriormente homogeneizadas durante um minuto, em agitador mecânico e semeadas em placas de Petri contendo ágar Sabouraud Dextrose e incubadas a 37°C em estufa bacteriológica por 48 horas. Após o período de incubação, foi efetuada a contagem para determinação do número de Unidades Formadoras de Colônias e calculados os valores de UFC/mL. Em seguida, realizou-se o isolamento e identificação das espécies por meio de

provas bioquímicas, de microcultivo e formação de tubo germinativo. Os resultados mostraram que a solução de vinagre à 10% controlou as espécies de *C. guilliermondii*, *C. lusitaniae* e *C. parapsilosis*, reduziu as espécies *C. glabrata*, *C. tropicalis* e *C. krusei*, no entanto, não controlou efetivamente a *C. albicans* em portadores de prótese total superior.

Andrade et al. (2008) observou, *in vitro*, o efeito de soluções de vinagre (ácido acético) sobre *C. albicans* na superfície de resina acrílica utilizada para confecção de próteses. Foram confeccionados 36 corpos de prova em resina acrílica termicamente ativada e em seguida, imersos em cultura de *C. albicans*. Após a aderência dos microorganismos, as amostras foram divididas em 6 grupos, contendo 6 espécimes cada: soro fisiológico 0,85% (30 minutos) (controle), soro fisiológico 0,85% (60 minutos) (controle), vinagre 10% (30 minutos), vinagre 10% (60 minutos), vinagre 30% (30 minutos), vinagre 30% (60 minutos). Após desinfecção, os corpos-de-prova foram lavados em solução fisiológica e a partir da solução obtida após agitação, realizaram-se diluições decimais. Estas foram semeadas em ágar Sabouraud dextrose e incubadas a 37°C/48 h. Em seguida, realizaram a contagem de UFC/mL de suspensão contendo microrganismos aderidos aos corpos-de-prova. Os resultados mostraram que houve redução significativa de *C. albicans* nos espécimes submetidos ao tratamento com solução de vinagre a 10% e 30% quando comparados ao grupo controle, porém, não ocorreu diferença significativa na utilização do vinagre nos tempos de 30 e 60 minutos, para as duas concentrações.

Lopes et al. (2009) avaliaram a influência do ácido acético na eficiência da higienização de próteses totais. Para isso, 26 usuários de próteses totais foram selecionados e instruídos sobre a higienização das mesmas durante 30 dias. Os indivíduos do grupo-controle foram instruídos a deixá-las imersas em água durante a noite e os demais, imersas em vinagre pelo mesmo período. As próteses foram fotografadas antes e após o tratamento. Os resultados mostraram que no grupo dos usuários que utilizaram a solução de ácido acético houve uma redução de 49% de placa bacteriana, enquanto que no grupo-controle foi registrado, em média, um aumento de 4% da placa. Concluíram, portanto, que o ácido acético possui eficácia na higienização de próteses dentárias.

Kumar et al. (2012) avaliou a eficácia de produtos higienizadores de próteses dentárias sobre *Candida albicans* aderida à resina acrílica de bases de próteses. Para isso, confeccionou-se cinquenta espécimes de resina acrílica para base de prótese, as quais foram, posteriormente, inoculados por imersão em caldo de Sabouraud contendo *C. albicans* durante 16 horas a 37 ° C. Em seguida, as amostras foram lavadas e imersas em quatro grupos de limpadores de dentaduras : Clinsodent® (pó), Fittydent® (forma de comprimido), vinagre (ácido acético a 4%), vinagre diluído (50% diluído com água), e água (grupo de controlo) durante 8 horas à temperatura ambiente. Ao final, as amostras de resina de acrílica foram lavadas, fixadas com metanol e coradas com violeta de cristal. Com o auxílio de um microscópio, os microorganismos aderentes à resina acrílica foram contados e comparados com o grupo controle. Os resultados mostraram que todos os higienizadores de prótese foram altamente eficazes contra *C. albicans*, no entanto, os produtos comerciais Fittydent® e Clinsodent® apresentaram melhores resultados e o vinagre a 4% foi mais eficaz que o vinagre diluído. Portanto, concluíram que, mesmo com as limitações do estudo *in vitro*, os produtos utilizados promoveram redução no número de *C. albicans*, podendo ser utilizados como higienizadores de próteses dentárias.

Mota et al. (2012) realizaram estudos *in vitro* a fim de determinar a atividade antifúngica do ácido maleico, contido nos vinagres de maçã, através do estabelecimento da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Fungicida Mínima (CFM). Utilizaram o vinagre de maçã Minhoto® com concentração inicial de ácido maléico 4%. Foram testadas nos ensaios oitos cepas do gênero *Candida*, sendo cinco de *C. albicans* e três de *C. tropicalis*. Diante dos resultados apresentados no estudo, observaram que o produto testado apresentou propriedades fungicida e fungistática, comprovando sua potencial aplicação para desinfecções e higienização de próteses. Porém, é pertinente a realização de testes para verificar possíveis alterações que o vinagre de maçã possa causar nas superfícies dos aparelhos protéticos.

Salvia et al. (2013) avaliaram os protocolos de desinfecção química, considerando a eficácia antimicrobiana e os danos às estruturas das próteses, através da imersão em hipoclorito de sódio a 1%, digluconato de clorexidina a 2%, vinagre 50% e perborato de sódio (Corega Tabs). Foram confeccionados 200

espécimes de resina acrílica termopolimerizáveis, os quais foram distribuídos aleatoriamente em 20 grupos e foram contaminadas *in vitro* com suspensões de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Bacillus subtilis*. Após a incubação, cada amostra foi imersa em um tubo contendo 10ml das soluções desinfetantes e, dez minutos depois, a amostra foi lavada durante 2 segundos com água destilada estéril para eliminar o excesso de solução. Em seguida, os espécimes foram transferidos para solução salina e plaqueadas para contagem das Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Posteriormente, desinfetadas através da imersão nas soluções durante 10 minutos. Para análise da rugosidade superficial de, 40 espécimes foram obtidos como descrito anteriormente e submetidos ao teste com um rugosímetro digital. Depois da mensuração inicial, os grupos de 10 amostras foram imersas no desinfetante durante 10 minutos e armazenada à temperatura ambiente. Este procedimento foi repetido uma vez por dia durante 10 dias sequenciais. Após os ciclos de desinfecção, uma leitura final para os mesmos pontos foram realizados. Os resultados mostraram que as substâncias mais eficazes para a desinfecção das amostras contaminadas por *C. albicans* foram vinagre 50% e digluconato de clorexidina 2%, seguido de hipoclorito de sódio a 1%. Todos os desinfetantes foram eficazes contra *S. mutans* e para *S. aureus* e *B. subtilis*, o hipoclorito de sódio a 1% e digluconato de clorexidina 2% foram os mais eficazes. Na análise da rugosidade superficial não foram observadas diferenças após ciclos com vinagre 50%, digluconato de clorexidina 2% e o perborato de sódio, enquanto a solução de hipoclorito de sódio a 1% de aumento da rugosidade superficial prótese.

3. Proposição

3. Proposição

3.1. Objetivo Geral

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes soluções desinfetantes nas propriedades de dureza Vickers, rugosidade superficial e estabilidade de cor de dois tipos de dentes artificiais de resina acrílica, disponibilizando mais informações para a indicação segura dessa forma complementar de higiene.

3.2. Objetivos Específicos

- Avaliar o efeito de quatro soluções para higiene de próteses [Hipoclorito de sódio a 0,5%, Clorexidina a 0,12%, Vinagre de maçã e Peróxidos alcalinos (Polident)] e um grupo controle úmido sobre a dureza (Vickers Hardness) dos dentes de resina acrílica;
- Avaliar o efeito de quatro soluções para higiene de próteses [Hipoclorito de sódio a 0,5%, Clorexidina a 0,12%, Vinagre de maçã e Peróxidos alcalinos (Polident)] e um controle úmido sobre a rugosidade superficial (Ra) em dentes de resina acrílica;
- Avaliar o efeito de quatro soluções para higiene de próteses [Hipoclorito de sódio a 0,5%, Clorexidina a 0,12%, Vinagre de maçã e Peróxidos alcalinos (Polident)], um grupo controle úmido e um controle seco sobre a estabilidade de cor de dentes de resina acrílica;
- Analisar a influência do tempo de imersão (60 e 120 dias) nas propriedades testadas.

4. Materiais e Método

4. Material e método

4.1. Materiais

Os principais materiais utilizados para a realização deste estudo estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Identificação dos principais materiais utilizados na pesquisa.

MATERIAL	MARCA	FABRICANTE	LOTE
Dente de resina acrílica – Dupla Prensagem	Bionew 3G – Modelo 266, cor 62	Destac Dent, Pirassununga, São Paulo, Brasil	Lote 055/13
Dente de resina acrílica – Tripla Prensagem	Platinum Tri – Modelo P18A, cor P2A	Destac Dent, Pirassununga, São Paulo, Brasil	Lote 0039, 0041, 0042/13
Solução de hipoclorito de sódio a 0,5%	-----	Farmácia de Manipulação Dilecta, João Pessoa, PB, Brasil	Sem número
Solução de clorexidina a 0,12%	-----	Farmácia de Manipulação Dilecta, João Pessoa, PB, Brasil	Sem número
Vinagre de maçã	Minhoto	Indústrias Reunidas Raymundo da Fonte S.A, Brasil	Sem número
Peróxido Alcalino	Polident Overnight	GlaxoSmithKline Consumer Healthcare, Ontario, Canada.	Lote MG 3113

4.2. Método

4.2.1. Grupos de Amostras

Os dentes artificiais foram associados às soluções desinfetantes, formando os seguintes grupos experimentais:

Quadro 2: Grupos formados entre cada tipo comercial e solução higienizadora.

		SOLUÇÃO			
	CONTROLE ÚMIDO (H ₂ O)	HIPOCLORITO DE SÓDIO A 0,5%	VINAGRE DE MAÇÃ	CLOREXIDINA a 0,12%	PERÓXIDO ALCALINO
BIONEW 3G	GRUPO DA	GRUPO DH	GRUPO DV	GRUPO DCL	GRUPO DP
PLATINUM TRI	GRUPO TA	GRUPO TH	GRUPO TV	GRUPO TCL	GRUPO TP

Para os testes de rugosidade e dureza, 8 corpos-de-prova de cada tipo de dente artificial (incisivos centrais superiores) foram distribuídos aleatoriamente para cada solução estudada, sendo formados 5 grupos de imersão das seguintes soluções: água destilada (controle), hipoclorito de sódio a 0,5%, clorexidina a 0,12%, vinagre de maçã e peróxidos (CAMPANHA et al., 2012; PISANI et al., 2012). No total foram confeccionados 80 corpos-de-prova, sendo 40 de cada marca comercial. Para avaliação da estabilidade de cor, foram utilizados 10 corpos-de-prova de cada marca comercial (incisivos laterais superiores) para as soluções testadas, sendo 50 corpos-de-prova para cada tipo de dente e um total de 100 espécimes.

4.2.2. Confeção dos corpos de prova para os testes de dureza e rugosidade

Para o teste de dureza e rugosidade, selecionou-se os incisivos centrais superiores, divididos aleatoriamente entre os grupos amostrais, por apresentarem maior tamanho, face vestibular mais regular e plana e estarem localizados em uma região estética da arcada (PISANI et al., 2012). Os dentes artificiais divididos aleatoriamente entre os grupos amostrais foram posicionados com sua face

vestibular em contato com a superfície adesiva de uma fita Scotch Silver Tape (3M do Barsil, São José dos Campos, São Paulo, Brasil) posicionada sobre uma placa de vidro (**Figura 1**). A seguir, um cilindro de PVC (Tigre, São Paulo, Brasil), com 10 mm de altura e 20 mm de diâmetro, foi posicionado ao redor dos mesmos. Os cilindros foram preenchidos por resina acrílica autopolimerizável incolor (Destac Dent, Pirassununga, São Paulo, Brasil), manipulada segundo as recomendações do fabricante em um pote de vidro tipo Paladon (JON Produtos Odontológicos, São Paulo, São Paulo, Brasil). A resina foi vertida na fase fluida, e aguardou-se sua completa polimerização, removendo-se os corpos-de-prova ao término desta (**Figura 2**).

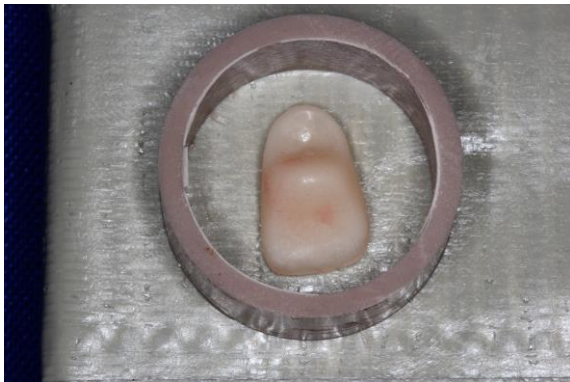


Figura 1: Dente posicionado sobre a superfície adesiva de uma fita Scotch Silver Tape



Figura 2: Superfície vestibular do dente após a remoção da fita adesiva.

Para realizar os testes de dureza e rugosidade superficial, os corpos de prova precisam apresentar superfície plana, de modo que a ponta de ambos os aparelhos permaneça perpendicular à superfície analisada. Portanto, após a inclusão, a face vestibular foi aplainada com a utilização de lixas d'água (3M do Brasil, São José dos Campos, São Paulo, Brasil) nas granulações 220, 400, 600 e 1200, realizada em politriz com refrigeração à água (**Figuras 3 e 4**) (Aropol E, Arotec, Cotia, São Paulo, Brasil) (PISANI, 2008), durante 30 segundos para cada granulação, recebendo o polimento final com discos de feltro (ERIOS Equipamentos Técnicos e Científicos LTDA, São Paulo, São Paulo, Brasil) e solução de alumina 1 micrômetro (ERIOS Equipamentos Técnicos e Científicos LTDA, São Paulo, São Paulo, Brasil). O procedimento de polimento não deve influenciar nas propriedades de dureza e

rugosidade, pois de acordo com o fabricante, os dentes artificiais testados possuem uma composição uniforme (PISANI et al., 2012). Além disso, Suwannaroop et al. (2011) afirmam que a camada externa dos dentes artificiais de próteses pode ser removida por diversas razões, tais como ajustes oclusais e desgastes durante a mastigação. As figuras 5 e 6 apresentam os corpos-de-prova após acabamento e polimento.



Figura 3: Politriz com refrigeração à água.

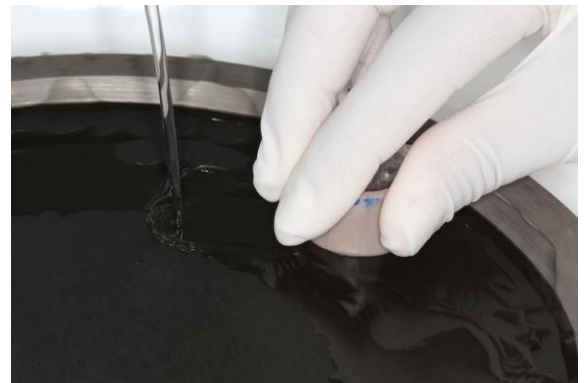


Figura 4: Aplainamento da superfície vestibular utilizando lixas d'água.



Figura 5: Corpo de prova após acabamento na lixa de granulação 400.



Figura 6: Corpo de prova após o polimento com alumina 1 micrômetro.

4.3. Confecção dos corpos de prova para os testes de estabilidade de cor

Selecionou-se os incisivos laterais superiores direitos para compor o grupo amostral. Os dentes foram removidos das placas e foram limpos de qualquer resíduo de cera. Nenhum tipo de acabamento e polimento foi realizado nesse grupo de corpos-de-prova.

4.4. Preparo das soluções

A água destilada utilizada como controle úmido e para realizar a limpeza dos corpos-de-prova foi obtida através de um destilador comercial (Marte Balanças e Aparelhos de Precisão – LTDA), localizado na Clínica de Oclusão do Departamento de Odontologia Restauradora. As soluções de hipoclorito de sódio a 0,5% e clorexidina a 0,12% foram adquiridas em uma farmácia de manipulação (Dilecta, João Pessoa, PB, Brasil). O vinagre de maçã (Minhoto, Indústrias Reunidas Raymundo da Fonte S.A, Brasil) foi adquirido em pontos de venda comerciais (supermercados). Todas essas soluções foram utilizadas sem nenhum tipo de diluição.

O peróxido alcalino (Polident Overnight, GlaxoSmithKline Consumer Healthcare, Ontario, Canadá) foi preparado para uso imediato, seguindo-se as recomendações do fabricante. Para isso, um copo com 300 ml foi aquecido até 30°C, sendo essa temperatura controlada através de um termômetro de mercúrio. Nesse momento, adicionava-se uma pastilha e aguardava-se a completa dissolução do produto.

Um total de 10 ml de cada uma das soluções foi colocada em coletores plásticos de urina com capacidade para 50 ml (Cralplast, Cral Artigos para laboratório Ltda, Cotia, São Paulo, Brasil), previamente à colocação dos corpos-de-prova. Cada coletor foi identificado com o código do grupo a que pertencia, e foram armazenados à temperatura ambiente ($23 \pm 2^{\circ}\text{C}$) até a troca das soluções, que aconteceu a cada 24 horas nos grupos controle úmido, hipoclorito, clorexidina e vinagre. Apenas no grupo do peróxido a troca das soluções foi realizada a cada 8 horas, conforme a própria recomendação dos fabricantes. A cada troca, os espécimes foram lavados com água destilada à temperatura ambiente e recolocados dentro dos potes, **(Figura 7)** os quais foram mantidos selados em um container de armazenamento plástico.

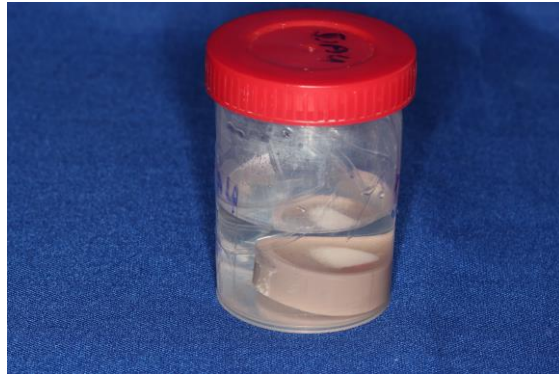


Figura 7: Corpo de prova armazenado dentro do coletor plástico.

4.5. Período Experimental

A dureza, a rugosidade e a estabilidade de cor foram imediatamente mensuradas após a confecção dos corpos de prova (*baseline*) e após diferentes períodos de imersão. As amostras foram imersas nas soluções de água destilada, hipoclorito de sódio, clorexidina e vinagre de maçã durante 24 horas e renovadas após cada ciclo. Para o grupo do peróxido, as amostras foram imersas e renovadas a cada 8 horas, conforme a recomendação do fabricante. Os testes finais de dureza e rugosidade foram realizados 60 e 120 dias após a primeira imersão e os de estabilidade de cor apenas após 120 dias.

Os intervalos de tempo foram escolhidos para simular um período de armazenamento total de 180 dias (6 meses) e 360 dias (12 meses), considerando-se que cada dia de armazenamento simulou 3 ciclos de imersão noturnos com 8 horas de duração cada (*overnight*) (PISANI et al., 2008).

4.6. Realização dos testes

4.6.1. Avaliação da rugosidade superficial (Ra)

A análise de rugosidade da superfície (Ra, μm) dos espécimes foi realizada utilizando um rugosímetro (Surftest SJ-301, Mitutoyo, Japão) do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Biomateriais (NEPIBIO) (Figuras 8). Os corpos de provas foram

adaptados sobre uma placa de vidro (JON Produtos Odontológicos, São Paulo, São Paulo, Brasil) com o auxílio de uma cera para sua estabilização durante as mensurações. Os corpos-de-prova foram visualmente divididos em seu longo eixo principal, para permitir que a avaliação da dureza e da rugosidade não influenciassem uma às outras.



Figura 8: Rugosímetro Surftest SJ-301.

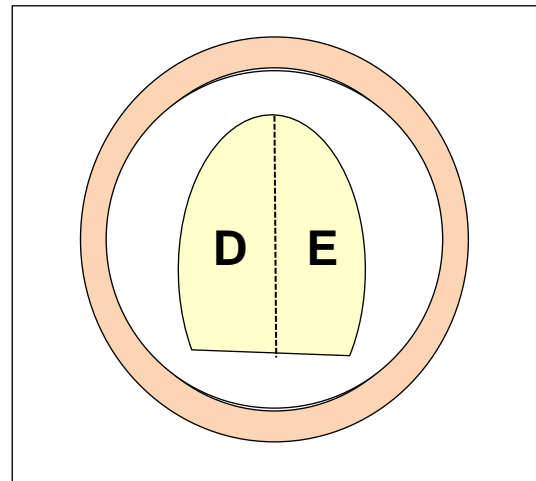


Figura 9: Esquema de divisão dos corpos de prova. **D:** lado de mensuração da dureza, **E;** lado de mensuração da rugosidade.

Três leituras aleatórias por espécime foram realizadas, movimentando o corpo de prova a cada mensuração, e os valores médios foram calculados. As leituras foram sempre efetuadas no lado esquerdo de cada amostra. Para a leitura da rugosidade superficial, houve ajuste do equipamento com parâmetro R_a (μm) que traduz o valor da média aritmética de todas as distâncias absolutas do perfil de rugosidade desde a linha central, dentro da extensão de medida L_m (limite de medição). Os parâmetros utilizados foram padronizados no equipamento, com as seguintes condições de teste: L_c - 0,25mm e velocidade de 0,5mm/s (PISANI, 2008). Foram realizadas 24 medidas para cada grupo, totalizando 120 medidas para cada tipo comercial de dentes artificiais, sempre pelo mesmo operador (**Figura 10**).

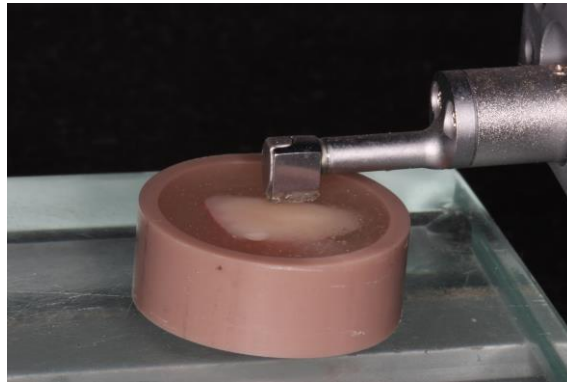


Figura 10: Mensuração da rugosidade.

4.6.2. Avaliação da dureza Vickers

Para as leituras de Dureza Vickers, os corpos de prova foram submetidos a cinco leituras de dureza em um Microdurômetro Shimadzu (HMV Micro Hardness Test, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japão), do Laboratório de Solidificação Rápida (LSR) do Centro de Tecnologia da UFPB, com carga de 100gf por 30 segundos (CAMPANHA, 2012) (**Figura 11**). Os dentes artificiais possuíam a face vestibular e a porção inferior da amostra planificada, permanecendo paralela à mesa do microdurômetro e com estabilidade, permitindo a marcação pela ponta Vickers. As mensurações foram realizadas sempre no lado direito da amostra. Após a indentação, o operador do equipamento mediu as diagonais criadas pelo diamante no corpo-de-prova e o equipamento automaticamente converteu as medias em unidades de dureza Vickers hardness (kg/mm^2) com uma escala de dois décimos de precisão. Ao final das 5 leituras em cada corpo-de-prova, foi registrada a média delas. Foram realizadas 40 medidas para cada grupo, totalizando 200 medidas para cada tipo de dentes, sempre pelo mesmo operador.



Figura 11: Vista do durômetro HMV Micro Hardness Test

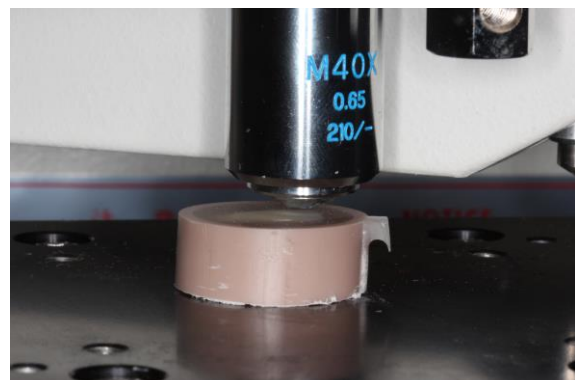


Figura 12: Mensuração das diagonais com o uso do visor do durômetro.

4.6.3. Teste de estabilidade de cor

Para avaliar a alteração da cor, foi utilizada uma matriz metálica de 15 mm de diâmetro, preenchida por massa de modelar branca, sobre a qual apoiou-se o dente artificial, com a finalidade de padronizar a distância e o local da mensuração da cor por meio de um espectrofotômetro portátil de uso odontológico (Vita Easy Shade, Vita ZahnFabrick, Alemanha) (**Figura 13**) (GREGORIUS et al., 2012). Antes da medição os dentes foram removidos das soluções, lavados em água destilada por 3 minutos e secos em papel absorvente (SILVA et al., 2011), e o espectrofotômetro foi calibrado de acordo com as instruções do fabricante utilizando o padrão de calibração fornecido pelo fabricante (**Figura 14**) (HONG et al., 2009).



Figura 13: Espectrofotômetro Vita Easy Shade



Figura 14: Calibração do espectrofotômetro

Com o espécime disposto sobre a matriz preenchida por massa de modelar (**Figura 15**), o Vita Easy Shade foi posicionado na superfície vestibular do dente e 3 tomadas de cor foram realizadas para cada dente (**Figura 16**), sendo uma média depois feita para cada corpo-de-prova, pelas unidades de **CIE L* a* b***.



Figura 15: Dente posicionado na massa de modelar



Figura 16: Tomada de cor de dente de resina

As diferenças de cor foram avaliadas usando o sistema colorimétrico **CIE L* a* b*** (Figura 17).

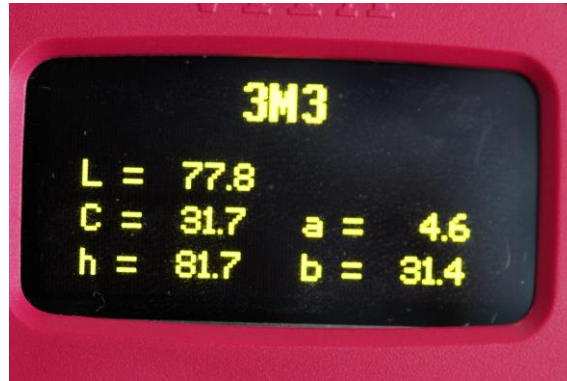


Figura 17: Sistema colorimétrico **CIE L*a*b***

Este sistema baseia-se em três parâmetros para a definição de cor: **L***, **a***, e **b***. O parâmetro **L*** representa o brilho, **a*** representa o vermelho-verde, e **b*** representa o amarelo-azul. A mudança de cor (ΔE) de cada amostra (diferenças entre as medições iniciais e finais) será calculada pela seguinte fórmula, segundo Gregorius et al. (2012), Hong et al. (2009) e Silva et al. (2011) (**Equação 1**):

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Equação 1: Equação para o cálculo da alteração da cor (ΔE)

Médias dos valores de alteração de cor (ΔE) foram realizadas para cada associação de dente artificial X solução de limpeza, e comparadas estatisticamente com os grupos controle em água.

Além disso, os valores de alteração de cor (ΔE) foram analisados segundo os critérios de unidades da *National Bureau of Standards* (NBS), através de sua transformação em unidades pela fórmula: **Unidades NBS = $\Delta E \times 0,92$** (HONG et al, 2009, PERACINI et al, 2012).

A classificação de diferenças de cor seguiu os critérios da NBS, conforme a tradução apresentada por Peracini et al. (2012), expressa na Tabela 1:

Tabela 1. Critérios do National Bureau of Standards (NBS) para classificar a diferença de cor:

Classificação de diferenças de cor	Unidades NBS
Indicial	0,0 - 0,5
Leve	0,5 - 1,5
Perceptível	1,5 - 3,0
Considerável	3,0 - 6,0
Muito	6,0 - 12,0
Excessiva	➤ 12,0

4.7. Análise estatística

Os dados foram tabulados em banco de dados criado no programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 13,0, e analisados de forma descritiva, através do cálculo da média e desvios-padrão. Os testes estatísticos inferenciais foram realizados no software Bioestat versão 5.3.

Para análise da dureza, rugosidade e estabilidade de cor, o teste de Shapiro-Wilk foi realizado e demonstrou que não houve normalidade dos resíduos, indicando dessa forma a necessidade de um teste não-paramétrico. Dessa forma foi realizado o teste de Kruskal-Wallis, complementado pelos testes de Student-Newman-Keuls e Mann-Whitney. Adotou-se o nível de 5% de significância como regra de decisão para aceitar a evidência de médias significativamente diferentes.

5. Resultados

5. Resultados

5.1. Dureza Vickers

A Tabela 2 apresenta as médias e os desvios padrão dos valores de dureza Vickers, para os grupos do dente Bionew 3G (Dupla Prensagem), nos intervalos de tempo inicial (baseline), 60 dias e 120 dias, sendo: Água destilada - controle úmido (grupo DA), hipoclorito de sódio a 0,5% (grupo DH), vinagre de maçã (grupo DV), peróxido alcalino (grupo DP) e clorexidina a 0,12% (grupo DCL).

A análise não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis resultou em um $p=0,00001$, o que demonstra que existe um efeito significativo dos fatores solução higienizadora e tempo, em relação à dureza dos grupos avaliados. Os testes de Student-Newman-Keuls e Mann-Whitney complementaram essa avaliação e possibilitaram detalhar as diferenças existentes, as quais também estão demonstradas na Tabela 2.

Tabela 2. Médias, desvios padrão (entre parênteses) e diferenças estatisticamente significantes de dureza Vickers (HVN), para o dente de Dupla Prensagem.

Tempo de avaliação	Solução Higienizadora				
	DA	DH	DV	DP	DCL
Baseline (t=0)	19,75 a, A ($\pm 1,32$)	19,87 a, A ($\pm 1,35$)	20,54 a, A ($\pm 2,24$)	19,55 a, A ($\pm 1,49$)	19,61 a, A ($\pm 1,53$)
60 dias (t=60)	17,78 b, A ($\pm 1,23$)	17,07 c, AB ($\pm 1,22$)	16,63 c, B ($\pm 0,95$)	17,24 c, AB ($\pm 0,96$)	16,93 b, B ($\pm 1,07$)
120 dias (t=120)	17,37 b, B ($\pm 1,07$)	18,03 b, A ($\pm 1,20$)	18,33 b, A ($\pm 1,49$)	18,01 b, A ($\pm 1,12$)	17,20 b, B ($\pm 0,93$)

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes em cada coluna e letras maiúsculas diferentes em cada linha diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls e Mann-Witney ($p<0,05$).

Foi possível verificar que não houve diferenças entre a dureza Vickers dos materiais no tempo inicial (baseline). No intervalo de $t=60$, todos os grupos

apresentaram diminuição estatisticamente significativa de dureza em relação ao tempo inicial, quando comparados dentro de um mesmo grupo. No intervalo de $t=120$, alguns grupos (DH, DV e DP) apresentaram aumento da dureza quando comparados com $t=60$, o que não aconteceu nos grupos DA e DCL, porém ainda se mantendo estatisticamente inferiores à dureza inicial.

Em relação aos diferentes intervalos de tempo, no tempo inicial o maior valor de dureza foi apresentado pelo grupo DV, sem diferença estatística dos demais. No tempo de 60 dias o grupo DA apresentou o maior valor de dureza, sem diferença dos grupos DH e DP, mas superiores ao DV e DCL. Já em 120 dias o comportamento foi alterado, com o maior valor de dureza sendo apresentado pelos grupos DV, DH e DP em sequência, com superioridade estatística sobre os grupos DA e DCL.

A Tabela 3 apresenta as médias e os desvios padrão dos valores de dureza Vickers, para os grupos do dente Platinum TRI (Tripla Prensagem), nos intervalos de tempo inicial (baseline), 60 dias e 120 dias, sendo: Água destilada - controle úmido (grupo TA), hipoclorito de sódio a 0,5% (grupo TH), vinagre de maçã (grupo TV), peróxido alcalino (grupo TP) e clorexidina a 0,12% (grupo TCL). Os testes de Student-Newman-Keuls e Mann-Whitney possibilitaram detalhar as diferenças existentes, as quais também estão demonstradas na Tabela 3.

Tabela 3. Médias, desvios padrão (entre parênteses) e diferenças estatisticamente significantes de dureza Vickers (HVN), para o dente de Tripla Prensagem.

Tempo de avaliação	Solução Higienizadora				
	TA	TH	TV	TP	TCL
Baseline (t=0)	22,07 a, A ($\pm 2,81$)	21,16 a, A ($\pm 1,83$)	21,15 a, A ($\pm 2,83$)	20,40 a, A ($\pm 1,71$)	20,73 a, A ($\pm 1,57$)
60 dias (t=60)	17,24 c, A ($\pm 1,19$)	17,21 c, A ($\pm 0,95$)	17,74 c, A ($\pm 1,12$)	16,97 c, A ($\pm 1,40$)	16,72 c, A ($\pm 1,07$)
120 dias (t=120)	18,50 b, AB ($\pm 1,36$)	18,30 b, B ($\pm 1,15$)	19,15 b, A ($\pm 1,24$)	18,32 b, B ($\pm 1,52$)	17,51 b, C ($\pm 1,09$)

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes em cada coluna e letras maiúsculas diferentes em cada linha diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls e Mann-Witney ($p < 0,05$).

Foi possível verificar que não houve diferenças entre a dureza Vickers dos materiais no tempo inicial (baseline). No intervalo de $t=60$, todos os grupos apresentaram diminuição estatisticamente significativa de dureza em relação ao tempo inicial, quando comparados dentro de um mesmo grupo. No intervalo de $t=120$, todos os grupos apresentaram aumento da dureza estatisticamente significativo quando comparados com $t=60$, porém ainda se mantendo estatisticamente inferiores à dureza inicial.

Em relação aos diferentes intervalos de tempo, no *baseline* o maior valor de dureza foi apresentado pelo grupo TH, sem diferença estatística dos demais. No tempo de 60 dias o grupo TV apresentou o maior valor de dureza, também sem diferença significativa dos demais grupos. Já em 120 dias o comportamento foi alterado, com o maior valor de dureza sendo apresentado pelos grupos TV e TA (controle). O grupo TV foi superior estatisticamente a todos os demais grupos enquanto que os grupos TH e TP não diferiram do controle. O grupo TCL teve o menor valor de dureza, inferior estatisticamente a todos os grupos.

5.2. Rugosidade (R_a)

A Tabela 4 apresenta as médias e os desvios padrão dos valores de rugosidade superficial, para os grupos do dente Bionew 3G (Dupla Prensagem), nos intervalos de tempo inicial (baseline), 60 dias e 120 dias, sendo: Água destilada - controle úmido (grupo DA), hipoclorito de sódio a 0,5% (grupo DH), vinagre de maçã (grupo DV), peróxido alcalino (grupo DP) e clorexidina a 0,12% (grupo DCL).

A análise não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis resultou em um $p=0,0008$, o que demonstra que existe um efeito significativo dos fatores solução higienizadora e tempo, em relação à dureza dos grupos avaliados. Os testes de Student-Newman-Keuls e Mann-Whitney complementaram essa avaliação e possibilitaram detalhar as diferenças existentes, as quais estão demonstradas na Tabela 4.

Tabela 4. Médias, desvios padrão (entre parênteses) e diferenças estatisticamente significantes de rugosidade superficial (R_a), para o dente de Dupla Prensagem.

Tempo de avaliação	Solução Higienizadora				
	DA	DH	DV	DP	DCL
Baseline	0,33 a AB	0,36 a A	0,31 a B	0,31 a B	0,37 a A
(t=0)	(±0,07)	(±0,08)	(±0,07)	(±0,09)	(±0,05)
60 dias	0,34 a AB	0,37 a A	0,38 b A	0,33 a B	0,32 b B
(t=60)	(±0,05)	(±0,05)	(±0,05)	(±0,04)	(±0,05)
120 dias	0,34 a AB	0,36 a A	0,36 b A	0,33 a AB	0,32 b B
(t=120)	(±0,05)	(±0,05)	(±0,05)	(±0,06)	(±0,06)

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes em cada coluna e letras maiúsculas diferentes em cada linha diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls e Mann-Witney ($p < 0,05$).

Através da análise da tabela 4 foi possível verificar que houve diferenças entre a rugosidade superficial dos materiais no tempo inicial (*baseline*) tendo os grupos DH e DCL apresentado-se mais rugoso do que os grupos DP e DV. No intervalo de $t=60$, quando comparado ao *baseline*, o grupo DV apresentou aumento estatisticamente significativo e o DCL diminuição, enquanto os grupos DA, DH e DP não apresentaram diferença estatisticamente significativa. No intervalo de $t=120$, nenhum grupo apresentou diferença quando comparados com $t=60$.

Em relação aos diferentes intervalos de tempo, no tempo inicial o maior valor de rugosidade foi apresentado pelo grupo DCL, com diferença estatística dos DP e DV. No tempo de 60 dias o grupo DV apresentou o maior valor de rugosidade, sem diferença dos grupos DA e DH, mas superiores ao DP e DCL. Em 120 dias, os grupos DH e DV apresentaram os maiores valores, sem diferença estatística com os grupos DA e DP, com superioridade sobre o grupo DCL.

A Tabela 5 apresenta as médias e os desvios padrão dos valores de rugosidade superficial (R_a), para os grupos do dente Platinum TRI (Tripla Prensagem), nos intervalos de tempo inicial (*baseline*), 60 dias e 120 dias, sendo: Água destilada - controle úmido (grupo TA), hipoclorito de sódio a 0,5% (grupo TH), vinagre de maçã (grupo TV), peróxido alcalino (grupo TP) e clorexidina a 0,12% (grupo TCL).

A análise não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis resultou em um $p=0,0121$, o que demonstra que existe um efeito significativo dos fatores solução higienizadora e tempo, em relação à dureza dos grupos avaliados. Os testes de Student-Newman-Keuls e Mann-Whitney complementaram essa avaliação e possibilitaram detalhar as diferenças existentes, as quais estão demonstradas na Tabela 5.

Tabela 5. Médias, desvios padrão (entre parênteses) e diferenças estatisticamente significantes da rugosidade superficial (R_a), para o dente de Tripla Prensagem.

Tempo de avaliação	Solução Higienizadora				
	TA	TH	TV	TP	TCL
Baseline (t=0)	0,34 a AB ($\pm 0,05$)	0,31 a AB ($\pm 0,10$)	0,35 a AB ($\pm 0,05$)	0,31 a B ($\pm 0,06$)	0,36 aA ($\pm 0,06$)
60 dias (t=60)	0,35 a A ($\pm 0,05$)	0,29 a B ($\pm 0,07$)	0,36 a A ($\pm 0,04$)	0,35 a A ($\pm 0,03$)	0,32 b AB ($\pm 0,07$)
120 dias (t=120)	0,34 a AB ($\pm 0,05$)	0,30 a C ($\pm 0,09$)	0,36 a A ($\pm 0,04$)	0,32 a BC ($\pm 0,05$)	0,33 ab BC ($\pm 0,06$)

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes em cada coluna e letras maiúsculas diferentes em cada linha diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls e Mann-Witney ($p < 0,05$).

Através da análise da referida Tabela foi possível verificar que houve diferenças entre a rugosidade superficial dos materiais no tempo inicial (*baseline*) entre os grupos TP e TCL, sem diferença estatística entre os demais. No intervalo de $t=60$, quando comparado ao *baseline*, o grupo TCL apresentou diminuição estatisticamente significativa, enquanto os grupos TA, TH, TV e TP não apresentaram diferença estatisticamente significativa. No intervalo de $t=120$, nenhum grupo apresentou diferença quando comparados com $t=60$.

Em relação aos diferentes intervalos de tempo, no tempo inicial o maior valor de rugosidade foi apresentado pelo grupo TCL, com diferença estatística do grupo TP. No tempo de 60 dias o grupo TV apresentou o maior valor de rugosidade, sem diferença dos grupos TA, TP e TCL, mas superior ao TH. Em 120 dias, o grupo TV

apresentou o maior valor, sem diferença estatística com os grupos TA, com superioridade sobre o grupo TH, TP e TCL.

5.3. Estabilidade de cor

A Tabela 6 apresenta as médias e os desvios padrão dos valores de estabilidade de cor, para os grupos do dente Bionew 3G (Dupla Prensagem), após 120 dias de imersão. A análise não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis resultou em um $p=0,0003$, o que demonstra que existe um efeito significativo da solução higienizadora, em relação à estabilidade de cor dos grupos avaliados. O teste de Student-Newman-Keuls complementou essa avaliação e possibilitou detalhar as diferenças existentes, as quais estão demonstradas na citada Tabela.

Tabela 6. Médias e desvios padrão (entre parênteses) de alteração de cor (ΔE), para o dente de Dupla Prensagem, unidades NBS e critérios de alteração de cor.

Soluções	ΔE	NBS	Avaliação da cor
Água	7,50 ($\pm 0,86$) a	6,9	Muita
Hipoclorito	5,33 ($\pm 3,11$) a	4,9	Considerável
Vinagre	1,87 ($\pm 0,74$) b	1,72	Perceptível
Peróxido	7,69 ($\pm 0,78$) a	7,07	Muita
Clorexidina	7,56 ($\pm 1,02$) a	6,95	Muita

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes em cada coluna diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ($p<0,05$).

Através da Tabela 6 foi possível verificar que não houve diferença entre a cor dos materiais após 120 dias de tratamento com água, hipoclorito, peróxido e clorexidina. No entanto, o vinagre apresentou diferença significativa com todas as soluções, com o menor valor de alteração de cor (ΔE).

Em relação à avaliação NBS (*National Bureau of Standards*), proposta por Hong et al. (2009), os dentes tratados com peróxido, clorexidina e água apresentaram a classificação de avaliação de cor “Muita”, enquanto o hipoclorito apresentou “Considerável” e o vinagre “Perceptível”, possuindo valores em ordem decrescente, respectivamente.

A Tabela 7 apresenta as médias e os desvios padrão dos valores de estabilidade de cor, para os grupos do dente Platinum TRI (Tripla Prensagem), após 120 dias de imersão. A análise não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis resultou em um $p=0,23$, o que demonstra que não existe um efeito significativo dos fatores solução higienizadora e tempo, em relação à estabilidade de cor dos grupos avaliados.

Tabela 7. Médias e desvios padrão (entre parênteses) de alteração de cor (ΔE), para o dente de Tripla Prensagem, unidades NBS e critérios de alteração de cor.

Soluções	ΔE	NBS	Avaliação da cor
Água	1,29 ($\pm 0,59$)	1,18	Leve
Hipoclorito	1,69 ($\pm 1,28$)	1,55	Perceptível
Vinagre	1,73 ($\pm 1,07$)	1,59	Perceptível
Peróxido	2,40 ($\pm 1,35$)	2,20	Perceptível
Clorexidina	1,46 ($\pm 0,94$)	1,34	Leve

Em relação à avaliação NBS (*National Bureau of Standards*), proposta por Hong et al. (2009), as soluções de peróxido, vinagre e hipoclorito apresentaram a classificação de avaliação da cor “Perceptível”, enquanto a clorexidina e a água apresentaram classificação “Leve”, possuindo valores em ordem decrescente, respectivamente.

6. Discussão

6. Discussão

Para manter uma boa saúde oral e a longevidade das próteses, o paciente deve realizar uma boa higienização e armazenamento das mesmas. A limpeza pode ser realizada de maneira mecânica, química ou combinada. Diversos estudos (KULAK et al., 1997; FERREIRA et al., 2002; CRUZ, 2007; BARNABÉ et al., 2004; PINTO, 2008; SILVA, 2009; ULUDAMAR et al., 2010; ANDRADE et al., 2012, MOTA et al., 2012; PERACINI, 2012; DUYCK et al., 2013; PORTA et al., 2013) mostram que as soluções utilizadas para higienização possuem efeito antimicrobiano, comprovando a eficácia de tais agentes químicos.

As soluções que foram utilizadas nesse estudo têm sido avaliadas em diversos trabalhos de pesquisa, os quais ratificam sua efetividade. Alguns autores mostraram em seus trabalhos a eficácia de peróxidos alcalinos sobre microorganismos que podem colonizar as superfícies protéticas (CRUZ, 2007; ANDRADE et al., 2011; DUYCK et al., 2013). No entanto, ULUDAMAR et al. (2010) observou que o Polident não foi tão eficiente quanto outros enxaguatórios bucais. Barnabé et al. (2004) afirma que o hipoclorito de sódio 0,05% pode apresentar-se como um agente bactericida e fungicida, fato que pode ser confirmado através dos estudos de Silva (2009) e Porta et al. (2013), que mostraram que as soluções de hipoclorito de sódio a 0,5%, 1% e 2% possuem eficácia na remoção do biofilme das próteses. Andrade et al. (2011) afirmaram que a clorexidina nas concentrações de 0,12% e 2% proporcionaram redução do biofilme e portanto, podem ser utilizadas como um método auxiliar para a limpeza de próteses dentárias. O vinagre também foi selecionado para compor as soluções do presente estudo devido à facilidade de ser encontrado comercialmente, por seu baixo custo e por possuir atividade antimicrobiana que se deve à presença do componente ativo ácido Maleico. Pinto (2006) confirmou este fato através de seu estudo em que observou redução significativa de diversos microorganismos presentes em próteses dentárias.

A solução química utilizada deve apresentar algumas características, tais como atividade antifúngica e antibacteriana, diminuir biofilme e agentes patogênicos, ser compatível, não degradar a superfície da base da prótese de resina acrílica ou dos dentes artificiais, ser atóxico, ser de fácil uso, agir em curto tempo e ter sabor agradável (FELTON et al., 2011). Porém, as substâncias conhecidas e estudadas

até hoje não possuem todas essas características, principalmente quanto às propriedades do material protético. Por isso, é necessário que estudos sejam realizados a fim de obter um produto ideal.

Além da escovação, a imersão em agentes químicos tem a finalidade de promover a limpeza da prótese, porém, estas soluções podem provocar alterações nas propriedades dos materiais utilizados para base ou até mesmo nos dentes artificiais, tais como dureza, rugosidade artificial ou estabilidade de cor (NEPPELENBROEK et al., 2005; PAVARINA et al., 2003b; DEVLIN e KAUSHIK, 2005; PARANHOS et al., 2013; PERACINI, 2012; PORTA et al., 2013; VASCONCELOS et al., 2013; PISKIN; SIPAHI; AKIN, 2014).

Este estudo avaliou o efeito do uso de soluções higienizadoras do tipo imersão (soluções “overnight”) de próteses dentárias, dentre as quais estão hipoclorito de sódio, peróxido alcalino, clorexidina e vinagre frente a alterações nas propriedades (dureza, rugosidade superficial e estabilidade de cor) das resinas acrílicas de dentes artificiais, simulando um período de 01 ano de imersão. As soluções eram renovadas a cada 24 horas para os grupos de água destilada, hipoclorito de sódio, clorexidina e vinagre, e a cada 8 horas para o grupo do peróxido alcalino, conforme recomendação do fabricante.

Tempo de imersão, duração do estudo e tipos de dentes artificiais avaliados

Na literatura torna-se difícil estabelecer comparações diretas entre os trabalhos, que apresentam muitas vezes diferenças em relação às marcas comerciais de dentes, material de confecção dos dentes, número de corpos-de-prova, grupos amostrais, soluções de limpeza estudadas, tempo de imersão e duração dos ciclos de imersão, entre outros.

O presente estudo simulou três imersões noturnas de 8 horas consecutivas (“overnight”) de dois tipos comerciais de dentes artificiais (um de dupla e um de tripla prensagem), durante um período total 120 dias, totalizando a simulação de um período de cerca de um ano.

Na literatura encontrou-se diversos trabalhos avaliando dentes confeccionados com dupla prensagem, como as marcas comerciais VIPI

(PAVARINA et al., 2003b; PISANI, 2008; CAMPANHA et al., 2012), Dentron (PAVARINA et al., 2003b), Biolux (PISANI, 2008; CAMPANHA et al., 2012), Biocler e Biotone (VASCONCELOS et al., 2013). Os dentes de prensagem tripla são menos estudados, encontrando-se apenas 3 trabalhos que avaliaram as propriedades dos dentes Trilux (PISANI, 2008; CAMPANHA et al., 2012; VASCONCELOS et al., 2013). Além disso, encontrou-se trabalhos avaliando dentes de 4 camadas, como o Artplus (CAMPANHA et al., 2012) e o Magister (VASCONCELOS et al., 2013). Em relação às marcas comerciais estudadas, de dupla prensagem (BioNew 3G) e de tripla prensagem (Platinum TRI) não encontrou-se na literatura pesquisada outros estudos que tenham avaliado essas marcas específicas. Um dos motivos possíveis é o fato de se tratarem de materiais recentemente lançados no mercado nacional, o que pode contribuir para essa carência de estudos.

Em relação aos ciclos de imersão estudados na literatura, encontrou-se trabalhos que avaliaram curtos ciclos de desinfecção de 10 minutos (NOPPENLENBROEK et al., 2005; PAVARINA et al., 2013b; VASCONCELOS et al., 2013) e higienização de 3 minutos (PORTA et al., 2013), 15 minutos (PISKIN; SIPAHI; AKIN, 2014), 20 minutos (PISANI, 2008). Outros trabalhos avaliaram ciclos de higienização longos de 8 horas (PERACINI 2012; PARANHOS et al., 2013), semelhante ao nosso estudo. A escolha do ciclo de 8 horas deve-se ao fato de que as próteses devem permanecer imersas em soluções higienizadoras ou água durante o período noturno.

Os estudos encontrados na literatura mostraram ampla diversidade de tempo total de imersão variando entre 7 dias (CAMPANHA et al., 2012), 10 dias (PISKIN; SIPAHI; AKIN, 2014), 90 dias (PORTA et al., 2013), 120 dias (PAVARINA et al., 2003b, NEPPENBROEK et al., 2009), 6 meses (PISANI 2008), 12 meses (PERACINI, 2012) e 18 meses (PARANHOS et al., 2013). No presente estudo, realizou-se imersões de 60 e 120 dias, simulando um período total de higienização de 6 meses e 1 ano, respectivamente.

Dureza Vickers

Todas as soluções testadas e o grupo controle provocaram diminuição nas mensurações da dureza no intervalo de 60 ($t=60$) dias para as duas marcas utilizadas e, no intervalo de 120 dias ($t=120$), todos os grupos apresentaram aumento da dureza estatisticamente significativo quando comparados com $t=60$, porém mantendo-se inferiores à dureza inicial.

Os resultados do presente estudo discordam com os obtidos por Pavarina et al. (2003b) e Vasconcelos et al. (2013) que mostraram que a imersão em substâncias desinfetantes não afetou a dureza de dentes de resina acrílica. Entretanto, o citado trabalhos utilizaram ciclos de desinfecção curtos, sendo de 20 minutos. Campanha et al. (2012) concordou parcialmente com nossos resultados, pois demonstrou que em um tempo de imersão de 7 dias houve diminuição da dureza para duas marcas comerciais (Trilux e Artplus), enquanto as demais não demonstraram alteração nesta propriedade.

Concordando com nossos resultados, Pisani (2008), Pisani et al. (2012) observaram diminuição na dureza Knoop em todas as marcas comerciais de dentes no período de imersão de 183 dias em solução de hipoclorito de sódio a 1% e água, mostrando que o tempo de imersão parece ser mais importante do que a própria solução. Uma explicação possível para esse efeito foi sugerida por Pavarina et al (2003b), a qual encontrou também redução de dureza Vickers após 120 dias de imersão em água. Segundo o autor, as moléculas de água podem interferir com as ligações das cadeias poliméricas relaxando os estresses decorrentes da polimerização e, dessa forma, mudando a característica física do polímero.

Pisani (2008) afirma que as resinas acrílicas, quando imersas em soluções, sofrem absorção, visto que estão em soluções aquosas, o que provoca diminuição da dureza do material e, com isso, podemos justificar os resultados encontrados no presente estudo. O autor afirma, ainda, que quando observa-se pouca alteração da dureza, pode ter ocorrido alguma alteração na cadeia polimérica da resina acrílica, proporcionando uma saturação do meio e, conseqüentemente, cessando o processo de absorção e adsorção.

Em relação ao aumento de dureza verificado no presente estudo, para alguns grupos, (hipoclorito, vinagre e peróxido no dente Bionew e todos os grupos no dente Platinum Tri) entre os tempos de 60 dias a 120 dias, a comparação com outros artigos ficou prejudicada pela ausência de trabalhos que avaliassem a imersão de dentes artificiais em desinfetantes durante longos períodos de tempo. Fazendo uma comparação indireta, Neppenlenbroek et al. 2005, investigou a imersão de resinas de base de próteses à base de PMMA em soluções desinfetantes de hipoclorito de sódio a 1% e clorexidina a 4% por curto período de tempo, seguida de um longo período de imersão em água. Os autores relataram que após 15 e 60 dias imersos em água, houve aumento significativo da propriedade de dureza Vickers, a qual se manteve após 120 dias, que foi atribuída pelos mesmos ao processo de liberação de monômeros residuais não polimerizados, por difusão, no líquido de imersão (água). No presente estudo não é possível afirmar se o processo é o mesmo, tendo em vista que os dentes artificiais são pré-polimerizados, entretanto é possível que, de acordo com o processo de fabricação, ainda restem monômeros sem uma adequada conversão na matriz resinosa, podendo os mesmos serem liberados durante a imersão prolongada em líquidos.

Rugosidade superficial

Os resultados do presente estudos mostram que após 60 dias de imersão, a solução de vinagre provocou aumento da rugosidade superficial do dente Bionew 3G, enquanto a clorexidina reduziu. Os demais grupos não provocaram alteração estatisticamente significativa. Após 120 dias, o comportamento foi o mesmo. Para o grupo Platinum TRI, no intervalo de 60 dias, a clorexidina também provocou diminuição da rugosidade e os demais grupos permaneceram sem alteração, preservando o mesmo comportamento no intervalo de 120 dias.

Nas mensurações iniciais, observou-se que os dentes pertencentes a alguns grupos apresentaram rugosidade superficial maior do que os demais, mesmo antes da exposição às substâncias desinfetantes. Esse comportamento pode ser justificado pelo processo de acabamento e polimento realizado para aplainar as amostras. Apesar de todos os corpos-de-prova terem sido submetidos ao mesmo

processo de acabamento e polimento, com o cuidado de se utilizar as lixas por intervalos de tempos iguais para cada uma, mesma sequencia de granulação das lixas d'água, mesmo operador, há prováveis situações que possam ter alterado a rugosidade inicial dos dentes de resina, tais como a variação da pressão aplicada sobre o espécime durante o acabamento, o próprio desgaste das lixas d'água de acordo com o uso, além do fato dos corpos-de-prova terem sido distribuídos de forma aleatória dentro dos grupos amostrais,

Em relação à rugosidade, a comparação com outros estudos se tornou difícil, especialmente pela quase inexistência de trabalhos que tenham avaliado essa propriedade em dentes artificiais. Os resultados deste estudo discordam com os obtidos por Pisani (2008) que mostraram que a imersão em hipoclorito de sódio provocou aumento da rugosidade no dente Biolux e com Paranhos et al. 2013, que mostraram que o hipoclorito de sódio provocou aumento da rugosidade de resina acrílica utilizada para bases de próteses, mesmo apresentando períodos de imersão semelhante à este trabalho (6 meses e 18 meses, respectivamente). No entanto, Salvia et al. (2013) discorda em parte com este estudo, pois observou que a clorexidina 2% não provocou alteração da rugosidade, enquanto o hipoclorito aumentou o resultado desta propriedade.

Concordando com os resultados deste estudo, Porta et al. (2013) observaram que em curtos ciclos (3 minutos) em um longo período de imersão (4 meses) a solução de hipoclorito de sódio 0,5% não provocou diferença significativa na rugosidade. Peracini (2012) também verificou o mesmo resultado para o hipoclorito e peróxido (Corega Tabs), visto que não provocaram alteração na rugosidade. Salvia et al. (2013) concorda em parte, pois seus resultados mostraram que a solução de vinagre não alterou a rugosidade da resina acrílica.

Apesar da diferença encontrada na rugosidade superficial para os grupos de vinagre e clorexidina, os valores permaneceram próximos. Este fato é importante, pois as resinas acrílicas devem apresentar suas propriedades de forma mais estável possível, visto que o aumento da rugosidade provoca acúmulo de biofilme e consequentes prejuízos ao aparelho protético do paciente.

Estabilidade de cor

Após 120 dias de imersão, o dente Bionew 3G (Dupla Prensagem) apresentou diferença estatisticamente significativa entre as soluções testadas, resultando nos maiores valores do ΔE do peróxido (7,69), clorexidina (7,56), água (7,50), hipoclorito (4,9) e vinagre (1,72). Enquanto o dente Platinum TRI (Tripla Prensagem), não apresentou diferença significativa, porém, houve variação da cor segundo a classificação NBS, sendo os maiores valores do ΔE do peróxido (2,20), vinagre (1,59), hipoclorito (1,55), clorexidina (1,34) e água (1,18), respectivamente.

Discordando do presente resultado, encontrou-se o estudo de Piskin et al. (2014), no qual foi observado maiores alterações de cores para as soluções de hipoclorito de sódio a 5,25% e hipoclorito de sódio a 2% do que para a clorexidina a 4%. No entanto, este resultado pode ter ocorrido devido às diferenças de concentrações, em que no presente estudo, utilizou-se concentrações menores. Pisani (2008) discorda em parte, pois observou que não houve diferença significativa entre o hipoclorito de sódio e a água, o que foi encontrado nesse estudo para o grupo de dentes de tripla prensagem, porém, diferente do grupo dupla prensagem.

Os presentes resultados concordam com Paranhos et al. (2013), o qual observou que o peróxido causou mais alterações de cor que o hipoclorito de sódio a 0,5%. Já Pisani et al. (2012) observou que não houve diferenças significativas na alteração de cor entre os dentes artificiais (Vipi, Biolux e Trilux) e entre as soluções após 183 dias de imersão. Os estudos de Peracini (2012) mostraram que todas as soluções provocaram alteração de cor, corroborando com este, em que o peróxido alterou mais que o hipoclorito de sódio a 0,05%, porém, ambas obtiveram classificação “perceptível” segundo a NBS, semelhante ao dente de tripla prensagem. No entanto, ambos os grupos proporcionaram alterações maiores que o controle, o que não foi observado no grupo de tripla prensagem deste estudo.

Hong et al. (2009) também observou que todas as soluções provocaram alterações de cor nas resinas, dentre elas o peróxido Polident, sendo esta alteração menor do que outros tipos de peróxidos. Quanto ao hipoclorito de sódio, observou-se que a alteração de cor foi menor, comparado aos peróxidos. Semelhante a este estudo, o autor utilizou a classificação da NBS e para a resina acrílica

termopolimerizável encontrou que quase todas as substâncias provocaram alterações “Leve” ou “Perceptível”.

O dente Bionew 3G, imerso na solução de vinagre, e o Platinum TRI imerso na água foram os grupos que apresentaram menor alteração de cor. Algumas substâncias provocam maiores descoloração que outras, o que ocorre devido a absorção e adsorção dos corantes além da presença de diferentes pigmentações presentes nos dentes artificiais que promovem a individualidade de cada um destes (MUTLU-SAGESEN et al., 2001). Além disso, a composição e tratamento das próprias resinas dos dentes artificiais podem promover alterações em suas propriedades.

A estabilidade de cor é uma propriedade que consiste na permanência da cor de um material após um determinado tempo e uso, e a falha nesta propriedade compromete o sucesso estético para o paciente. Os dentes de resina acrílica são susceptíveis à incorporação de pigmentos e para minimizar esta alteração, técnicas estão sendo aperfeiçoadas para aprimorar os materiais (PISANI, 2008). Podemos perceber isso através da diferença da alteração de cor encontrada nos dentes de dupla prensagem, a qual foi consideravelmente maior, quando comparados aos dentes de tripla prensagem.

7. CONCLUSÕES

7. Conclusões

Pôde-se concluir através dos resultados obtidos:

- Todas as soluções provocaram redução da dureza Vickers dos dentes de resina acrílica estudados nos dois intervalos de tempo;
- As soluções não afetaram a rugosidade, com exceção do vinagre para o dente de dupla prensagem, que aumentou do tempo inicial quando comparado à 60 dias e do grupo de clorexidina de ambos os dentes, que reduziu a rugosidade;
- Todas as soluções provocaram alteração da cor dos dentes de resina na duração total do estudo (120 dias), entretanto, essa propriedade variou de acordo com o tipo de dente e com as diferentes soluções;
- Em relação ao intervalo de tempo estudado, a dureza Vickers aumentou entre os tempos de 60 e 120 dias para alguns grupos estudados, enquanto a rugosidade não sofreu efeito de imersão.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, I. A. B.; JUNQUEIRA, J. C.; FARIA, I. S.; SANTOS, S. S. F.; REGO, M. A.; JORGE, A. O. C. Efeitos do vinagre sobre *Candida albicans* aderidas in vitro em resina acrílica termicamente ativada. **Ciência Odontológica Brasileira**, v.11, n.1, p. 91-98, jan./mar., 2008.

ANDRADE, I. M.; CRUZ, P. C.; SILVA, C. H. L.; SOUZA, R. F.; SOUZA-GUGELMIN, M. C. M.; PARANHOS, H. F. O. Effect of Chlorhexidine on Denture Biofilm Accumulation. **Journal of Prosthodontics**, v. 21, n.1, p. 2–6, 2012.

ANDRADE, I. M.; CRUZ, P. C.; SILVA, C. H. L.; SOUZA, R. F.; PARANHOS, H. F. O.; CANDIDO, R. C.; MARIN, J. M.; SOUZA-GUGELMIN, M. C. M. Effervescent tablets and ultrasonic devices against candida and mutans streptococci in denture biofilm. **Gerodontology**, v.28, n.4, p.264-270, 2011.

ANUSAVICE, J. K. **Phillips - Materiais Dentários**. 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ATHANASSIADIS, B.; ABBOTT, P. V.; WALSH, L. J. The use of calcium hydroxide, antibiotics and biocides as antimicrobial medicaments in endodontics. **Australian Dental Journal**, v. 52, (Suppl1), p. 64–82, 2007.

BARNABÉ, W.; MENDONÇA NETO, T.; PIMENTA, F. C.; PEGORARO, L. F.; SCOLARO, J. M. Efficacy of sodium hypochlorite and coconut soap used as disinfecting agents in the reduction of denture stomatitis, *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 31, n. 5, p. 453-459, mar. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. SB Brasil 2010: **Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais / Ministério da Saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2012

BRIGAGÃO, V. C.; CAMARGO, F. P.; NEISSER, M. P. Avaliação in vitro da resistência ao desgaste de dentes artificiais. **Ciência Odontológica Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 55-63, jul./set., 2005.

CATÃO, C. D. S.; RAMOS, I. N. C.; SILVA NETO, J. M.; DUARTE, S. M. O.; BATISTA, A. U. D.; DIAS, A. H. M. Eficiência de substâncias químicas na remoção do biofilme em próteses totais. **Revista de Odontologia da Unesp**, v. 36, n. 1, p. 53-60, 2007.

COSTA, D.; DALMINA, F.; IRALA, R. E. D. O uso do vinagre como auxiliar químico em Endodontia: Uma revisão de literatura. **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v.6, n.2, p.185-193, 2009.

CRUZ, P. C. **Avaliação clínica da eficácia dos métodos químico (peróxido alcalino) e mecânico (ultra-som) frente à propriedade de remoção do biofilme de próteses totais**. 2007. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2012.

DHAMANDE, M. M.; PAKHAN, A. J.; THOMBARE, R. U.; GHODPAGE, S. L. Evaluation of efficacy of commercial denture cleansing agents to reduce the fungal

biofilm activity from heat polymerized denture acrylic resin: An *in vitro* study. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 3, n. 2, p. 168-172, abr./jun. 2012.

DEVLIN, H.; KAUSHIK, P. The Effect of Water Absorption on Acrylic Surface Properties. **Journal of Prosthodontics**, v.14, n. 4, p. 233-238, dec. 2005.

DUYCK, J.; VANDAMME, K.; MULLER, P.; TEUGHEL, W. Overnight storage of removable dentures in alkaline peroxide-based tablets affects biofilm mass and composition. **Journal of Dentistry**, v. 41, n. 12, p. 1281-1289, 2013.

ESTRELA, C.; ESTRELA, C. R. A.; BARBIN, E. L.; SPANÓ, J. C. E.; MARCHESIN, M. A.; PÉCORA, J. D. Mechanism of action of sodium hypochlorite. **Brazilian Dental Journal**, v.13, n. 2, p.113-117, 2002.

FELTON, D.; COOPER, L.; DUQUEN, I.; MINSLEY, G.; GUCKES, A.; HAUG, S.; MEREDITH, P.; SOLIE, C.; AVERY, D.; CHANDLER, N. D. Evidence-based guidelines for the care and maintenance of complete dentures: A publication of the American College of Prosthodontists. **Journal of the American Dental Association**, v. 142, n. 2, p. 1s-20s, 2011.

FERRACANE, J. L. **Materials in Dentistry-Principles and applications**. 2001.

Disponível em:

<http://books.google.com.br/books?id=L1Nv_hffJl8C&printsec=frontcover&dq=ferracane+2001&hl=pt-BR&sa=X&ei=HBaCU7-cLZTRsATNiYCwBq&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 25 de maio de 2014.

FERREIRA, C. M.; ROSA, O. P. S.; TORRES, S. A.; FERREIRA, F. B. A.; BERNARDINELLI, N. Activity of endodontic antibacterial agents against selected anaerobic bacteria. **Brazilian Dental Journal**, v. 13, n. 2, p. 118-121, 2002.

GARCIA, R. C. R.; JUNIOR J. A. S.; RACHED R. N.; CURY A. A. D. B. Effect of denture cleansers on the surface roughness and hardness of a microwave-cured acrylic resin and dental alloys. **Journal of Prosthodontics**, v. 13, n. 3, p. 173-178, sep. 2004.

GOIATO, M. C.; CASTELLEONI, L.; SANTOS, D. M.; GENNARI FILHO, H.; ASSUNÇÃO, W. G. Lesões orais provocadas pelo uso de próteses removíveis. **Pesquisa brasileira em odontopediatria e clínica integrada**, v. 5, n. 1, p. 85-90, jan./abr. 2005.

GONÇALVES, L. F. F.; SILVA NETO, D. R.; BONAN, R. F.; CARLO, H. L.; BATISTA, A. U. D. Higienização de Próteses Totais e Parciais Removíveis. **Revista brasileira de ciências da Saúde**, v. 15, n. 1, p. 87-94, 2011.

GREGORIUS, W. C.; KATTADIYIL, M. T.; GOODACRE, C. J.; ROGGENKAMP, C. L.; POWES, J. M.; PARAVINA, R. D. Effects of ageing and staining on color of acrylic resin denture teeth. **Journal of Dentistry** v. 40, Suppl 2, p. e47-54, Dec. 2012.

HARRISON, Z.; JOHNSON, A.; DOUGLAS, C. W. An *in vitro* study into the effect of a limited range of denture cleaners on surface roughness and removal of *Candida*

albicans from conventional heat-cured acrylic resin denture base material. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 31, n. 5, p. 460-467, mai. 2004.

HONG, G.; MURATA, H.; LI, Y.; SADAMORI, S.; HAMADA, T. Influence of denture cleansers on the color stability of three types of denture base acrylic resin. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 101, n. 3, p. 205-213, mar. 2009.

KULAK, Y.; ARIKAN, A.; ALBAK, S.; OKAR, I.; KAZAZOGLU, E. Scanning electron microscopic examination of different cleaners: surface contaminant removal from dentures. **Journal of Oral Rehabilitation**, n. 24, n.3, p. 209-215, 1997.

KUMAR, M. N.; THIPPESWAMY, H. M.; SWAMY, K. N. R.; GUJJARI, A. K. Efficacy of commercial and household denture cleansers against *Candida albicans* adherent to acrylic denture base resin: An *in vitro* study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 23, n. 1, p. 39-42, 2012.

LOPES, D. M.; IEGAMI, C. M.; MATSUBARA, V. H.; FURUYAMA, R. J.; GIL, C.; NAKAMAE, A. E. M. Avaliação da influência do ácido acético na eficiência da higienização de próteses totais. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 21, n. 2, p. 150-154, mai./ago. 2009.

MELLO, P. C. **Avaliação da resistência à abrasão, microdureza superficial e Estabilidade de cor de dentes artificiais de resina acrílica**. 2007. 109f.

Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2007.

MOTA, A. C. L. G.; LIMA, E. O.; CASTRO, R. D.; BATISTA, A. U. D. Atividade Antifúngica do Ácido Maléico Sobre Candida Spp Envolvidas com Infecções da Cavidade Bucal . **Pesquisa brasileira em odontopediatria e clínica integrada**, v. 12, n.3, p. 357-361, jul./set. 2012.

MUTLU-SAGESEN, L.;,ERGUN, G.; OZKAN, Y.; BEK, B. Color stability of different denture teeth materials: an in vitro study. **Journal of oral Science**, v. 43, n. 3, p. 193-205, 2001.

NEPPELENBROEK, K. H.; PAVARINA, A. N.; VERGANI, C. E.; GIAMPAOLO, E. T. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 93, n. 2, p. 171-176, Feb. 2005.

ORSI, I. A.; GARCIA-JUNIOR, A.; VILLABONA, C. A.; FERNANDES, F. H. C. N.; ITO, I. Y. Evaluation of the efficacy of chemical disinfectants for disinfection of heat-polymerized acrylic resin. **Gerodontology**, v. 28, n. 4, p. 253-257, 2011.

PARANHOS, H. F.O.; PERACINI, A.; PISANI, M. X.; OLIVEIRA, V.C.; SOUZA, R. F.; SILVA- LOVAT, C. H. Color Stability, Surface Roughness and Flexural Strength of an Acrylic Resin Submitted to Simulated Overnight Immersion in Denture Cleansers. **Brazilian Dental Journal**, v. 24, n. 2, p.152-156, 2013.

PARANHOS, H. F.; SILVA-LOVATO, C. H.; SOUZA, R. F.; CRUZ, P. C.; FREITAS, K. M.; PERACINI, A. Effects of mechanical and chemical methods on denture biofilm accumulation. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 34, n. 8, p. 606-612, 2007.

PAVARINA, A. C.; MACHADO, A. L.; GIAMPAOLO E. T.; VERGANI C. E. Effect of chemicals desinfectantes on the transverse strength of denture base acrylic resins. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 30, n. 11, p. 1085–1089, nov. 2003.

PAVARINA, A. C.; VERGANI, C. E.; MACHADO, A. L.; GIAMPAOLO, E. T.; TERAOKA, M. T. The effect of disinfectant solutions on the hardness of acrylic resin denture teeth. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 30, n. 7, p. 749–752, 2003b.

PERACINI, A. **Soluções higienizadoras de prótese total: avaliação da remoção de biofilme e efeito sobre propriedades da resina acrílica termopolimerizável**. 2012. 171f. Dissertação (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2012.

PEREIRA, D. R. **Métodos de desinfecção em prótese Total: uma abordagem quanto ao uso de soluções químicas e microondas**. Aracaju: Programa de Especialização em Prótese Dentária do FUNORTE/SOEBRAS. 2012. 38f.

PINTO, T. M. S. **Vinagre como agente antimicrobiano no Controle de candida spp. em portadores de prótese total**. 2006. 81f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Taubaté, Taubaté. 2006

PINTO, T. M. S.; NEVES, A. C. C.; LEÃO, M. V. P.; JORGE, A. O. C. Vinegar as an antimicrobial agent for control of *Candida spp.* In complete denture wearers. **Journal of Applied Oral Science**, v. 16, n. 6, p. 385-390, 2008.

PISANI, N. X. **Influência de uma solução experimental para higiene de próteses totais nas propriedades físicas e mecânicas de resinas acrílicas, dentes artificiais e reembasadores resilientes**. 2008. 185f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2008.

PISANI, N. X.; MACEDO, A. P.; PARANHOS, H. F. O.; SILVA, C. H. L. Effect of experimental *Ricinus communis* solution for denture cleaning on the properties of acrylic resin teeth. **Brazilian Dental Journal**, v. 23, n. 1, p. 15-21, 2012.

PISKIN, B.; SIPAHI, C.; AKIN, H. Effect of different chemical disinfectants on color stability of acrylic denture teeth. **Journal of Prosthodontics**, jan. 2014.

POLYZOIS, G. L.; YANNIKAKIS, S. A.; ZISSIS, A. J.; DEMETRIOU, P. P. Color changes of denture base materials after disinfection and sterilization immersion. **International Journal of Prosthodontics**, v. 10, n. 1, p. 83-89, jan./feb. 1997.

RAWLS, H. R. **Polímeros Odontológicos**. In: ANUSAVICE, K.J. Phillips Materiais Dentários. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. p 135-157.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Determinação de acetoína e metanol em vinagres de vinhos brasileiros. **Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 21, n. 1, p. 159-168, 2003.

SALVIA, A. C. R. D. et al. Disinfection protocols to prevent cross-contamination between dental offices and prosthetic laboratories. **Journal of Infection and Public Health**, v. 6, p. 377-382, 2013.

SHAY, K. Denture hygiene: a review and update. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 1, p. 28–41, 2000. 2009.

SILVA, P. M. B. **Efeito antimicrobiano das soluções desinfetantes sobre biofilmes de *C. albicans* em resinas acrílicas termopolimerizáveis**. 2009. 122f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, Bauru. 2009.

SILVA, P. M. B.; ACOSTA, E. J. T. R.; JACOBINA, M.; PINTO, L. R.; PORTO, V. C. Effect of repeated immersion solution cycles on the color stability of denture tooth acrylic resins. **Journal of Applied Oral Science**, v. 19, n. 6, p. 623-627, Nov./Dec. 2011.

SILVA, R. J.; SEIXAS, Z. A. Materiais e métodos de higienização para próteses removíveis. **International Journal of Dentistry**, v. 7, n. 2 p. 125-132, 2008.

SUWANNAROOP, P.; CHAIJAREENONT, P.; KOOTTATHAPE, N.; TAKAHASHI, H.; ARKSORNNUKIT, M. In vitro wear resistance, hardness and elastic modulus of artificial denture teeth. **Dental Materials Journal**, v. 30, n. 4, p. 461-468, 2011.

THACKER, E. **O livro do vinagre**. 1a Edição. São Paulo: Pacific Post Comercial Ltda. 2000. 89 p.

ULUDAMAR, A.; ÖZKAN, Y.K.; KADIR, T.; CEYHAN I. *In vivo* efficacy of alkaline peroxide tablets and mouthwashes on *Candida albicans* in patients with denture stomatitis. **Journal of Applied Oral Science**, v. 18, n. 3, p.291-296, 2010.

VASCONCELOS, L. R.; CONSANI, R. L. X.; MESQUITA, M. F.; SINHORETI, M. A. C. Effect of Chemical and Microwave Disinfection on the Surface Microhardness of Acrylic Resin Denture Teeth. **Journal of Prosthodontics**, v. 22, n. 4, p. 298-303, 2013.

VIANNA, M. E.; GOMES, B.P.; BERBER, V. B.; ZAIA, A.A.; FERRAZ, C.C.; DE SOUZA-FILHO, F. J. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 97, n. 1, p.79-84, 2004.

ZEHNDER, M. Tissue-dissolving capacity and antibacterial effect of buffered and unbuffered hypochlorite solutions. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 94, n. 6, p. 756-762, dec. 2002.